

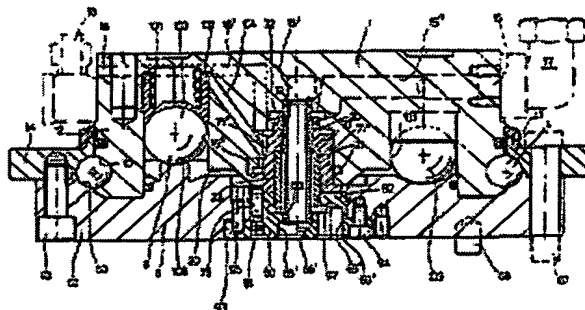
## Rotary device for excavator grabs

**Patent number:** DE4335678  
**Publication date:** 1995-04-27  
**Inventor:** THUMM HEINZ (DE)  
**Applicant:** THUMM HEINZ OELHYDRAULIK (DE)  
**Classification:**  
- International: E02F3/413; B66C3/20  
- european: B66C3/00B; E02F3/36C4  
**Application number:** DE19934335678 19931020  
**Priority number(s):** DE19934335678 19931020

Report a data error here

### Abstract of DE4335678

The invention relates to a device for the rotation of a grab or suchlike tool connected to the boom of an excavator or crane. The rotary device has a stator (1), a rotor (6) rotatably mounted on the stator (1) about a vertical axis by means of a four-point contact bearing (4), a hydraulic drive mechanism (8) arranged between stator and rotor, and at least two hydraulic passages (15', 15'', 65', 65''), run via rotary transmission leadthroughs (30) from the stator to the rotor, for the grab actuation. In order to simplify maintenance, in particular in the area of the wearing parts of the rotary transmission leadthroughs, it is proposed according to the invention that at least part of the hydraulic passages leading from the stator (1) via the rotary transmission leadthroughs (30) to the rotor (6) pass centrally through the drive mechanism (8) and the four-point contact bearing (4), and that an axially central assembly opening (91) be provided which in the assembled-together state of stator (1), rotor (6) and drive mechanism (8) is accessible from outside for access to the rotary transmission leadthroughs (30) and their seals (74) and can be closed by a closure piece (90).



Best Available Copy

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 43 35 678 A 1**

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**E 02 F 3/413**  
B 66 C 3/20

21 Aktenzeichen: P 43 35 678.8  
22 Anmeldetag: 20. 10. 93  
43 Offenlegungstag: 27. 4. 95

DE 43 35 678 A 1

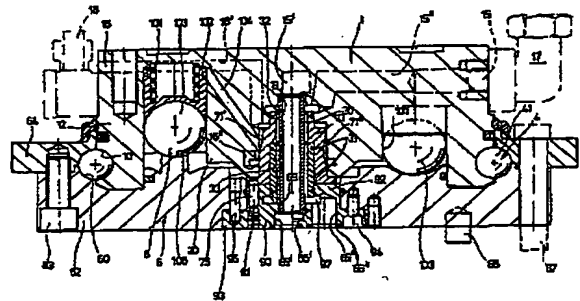
71 Anmelder:  
Heinz Thumm Ölhydraulische Antriebe GmbH, 70736  
Fellbach, DE

74 Vertreter:  
Wolf, E., Dipl.-Phys. Dr.-Ing.; Lutz, J., Dipl.-Phys.  
Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 70193 Stuttgart

72 Erfinder:  
Thumm, Heinz, 70736 Fellbach, DE

54 Drehvorrichtung für Baggergreifer

57 Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung für die Drehung eines mit dem Ausleger eines Baggers oder Krans verbundenen Greifers oder dergleichen Werkzeugs. Die Drehvorrichtung weist einen Stator (1), einen am Stator (1) mittels eines Vierpunktlagers (4) um eine vertikale Achse drehbar gelagerten Rotor (6), einen zwischen Stator und Rotor angeordneten hydraulischen Antriebsmechanismus (8) und mindestens zwei über Drehdurchführungen (30) vom Stator zum Rotor geführte Hydraulikkkanäle (15', 16'', 65', 65'') für die Greiferbetätigung auf. Um die Wartung vor allem im Bereich der Verschleißteile der Drehdurchführungen zu vereinfachen, wird gemäß der Erfindung vorgeschlagen, daß zumindest ein Teil der vom Stator (1) über die Drehdurchführungen (30) zum Rotor (6) führenden Hydraulikkkanäle den Antriebsmechanismus (8) und das Vierpunktlager (4) zentral durchsetzt und daß eine im zusammenmontierten Zustand von Stator (1), Rotor (6) und Antriebsmechanismus (8) von außen her für den Zugriff zu den Drehdurchführungen (30) und deren Dichtungen (74) zugängliche, durch ein Verschlußstück (90) verschließbare, achszentrale Montageöffnung (91) vorgesehen ist.



DE 43 35 678 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 03. 95 508 017/27

21/28

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung für die Drehung eines mit dem Ausleger eines Baggers oder Krans verbundenen Greifers oder dergleichen Werkzeugs mit einem mit dem Ausleger verbindbaren Stator und einem mit dem Greifer verbindbaren, am Stator mittels einer vorzugsweise als Vierpunktlager ausgebildeten Wälzlageranordnung um eine vertikale Achse drehbar gelagerten Rotor, mit einem zwischen Stator und Rotor angeordneten, durch über zwei von statorseitigen Anschlüssen aus durch den Stator, durch flüssigkeitsdichte Drehdurchführungen und durch einen gegebenenfalls mit dem Rotor drehfest verbundenen Verteiler hindurch geführte Hydraulikkanäle mit Hydrauliköl beaufschlagbaren hydraulischen Antriebsmechanismus, und mit mindestens zwei über statorseitige Anschlüsse durch den Stator und durch flüssigkeitsdichte Drehdurchführungen hindurch zum Rotor und durch diesen hindurch zu rotorseitigen Anschlüssen geführten Hydraulikkanälen, vorzugsweise für die hydraulische Greiferbetätigung.

Es sind Drehvorrichtungen dieser Art bekannt (EP-B-0 080 670), bei denen die Drehdurchführungen mit ihren Dichtungen und der Verteiler so im Inneren der Drehvorrichtung angeordnet sind, daß für deren Wartung Stator, Rotor und Antriebsmechanismus vollständig auseinandergebaut werden müssen. Außerdem ergibt sich bei der bekannten Bauweise eine relativ große Bauhöhe mit einem entsprechend großen Gewicht.

Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die bekannten Drehvorrichtungen der eingangs angegebenen Art dahingehend zu verbessern, daß bei einer kompakten flachen Bauweise die Wartung vor allem im Bereich der Verschleißteile der Drehdurchführungen vereinfacht wird.

Zur Lösung dieser Aufgabe werden die in den Patentansprüchen 1, 20, 22, 24, 26 angegebenen Merkmalskombinationen vorgeschlagen. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Die erfindungsgemäße Lösung geht von der Erkenntnis aus, daß bei Verwendung eines Vierpunktlagers eine radial ineinandergeschachtelte Anordnung von Lager, Antriebsmechanismus und Drehdurchführungen für Greifer und Verteiler möglich ist, die zu einer sehr kompakten und flachen Bauweise führt und besonders im Bereich der verschleißanfälligen Drehdurchführungen mit ihren Dichtungen einfach zu warten ist. Um dies zu erreichen, wird gemäß der Erfindung vorgeschlagen, daß zumindest ein Teil der vom Stator über die Drehdurchführungen zum Rotor führenden Hydraulikkanäle den Antriebsmechanismus und die Wälzlageranordnung zentral durchsetzt und daß eine im zusammenmontierten Zustand von Stator, Rotor und Antriebsmechanismus von außen her für den Zugriff zumindest zu einem Teil der Drehdurchführungen und/oder zum Verteiler und deren Dichtungen zugängliche, durch ein Verschlußstück verschließbare achszentrale Montageöffnung vorgesehen ist.

Obwohl die Montageöffnung grundsätzlich auch auf der Statorseite angeordnet werden kann, ist es vorteilhaft, sie auf der greifenseitigen Stirnseite des Rotors anzuordnen. Dabei ist es zweckmäßig, zumindest einen Teil der Hydraulikkanäle in Form von Kanalabschnitten durch das Verschlußstück hindurchzuführen. Insbesondere kann das Verschlußstück mit mindestens einem der rotor- oder statorseitigen Anschlüsse versehen werden, von denen mindestens einer durch eine axiale Zentral-

bohrung und/oder Öffnung gebildet sein kann. Weiter kann das Verschlußstück zwei zumindest stückweise achsparallele, zu den rotor- oder statorseitigen Anschlüssen für die Greiferhydraulik führende Kanalabschnitte aufweisen, von denen einer im wesentlichen achszentral und der andere exzentrisch angeordnet sein kann. In diesem Falle müssen auf der Rotor- oder Statorseite axiale Anschlußmittel an die Vorrichtung angeflanscht werden. Für den radialen rotor- oder statorseitigen Anschluß kann es von Vorteil sein, wenn das Verschlußstück einen über die Stirnfläche des Rotors bzw. des Stators axial nach außen überstehenden, vorzugsweise zylindrischen Anschlußzapfen mit radial abgehenden, vorzugsweise gegeneinander und nach außen mittels Ringdichtungen abgedichteten Anschlußöffnungen aufweist.

Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß das Verschlußstück einen in eine Axialbohrung des Rotors oder des Stators flüssigkeitsdicht einsetzbaren, vorzugsweise mittels einer Flanschverbindung an diesem befestigbaren Zylinderzapfen aufweist, wobei zumindest ein Teil der Kanalabschnitte als an der Trennfläche zwischen Zylinderzapfen und Axialbohrung mittels Ringdichtungen nach außen und innen abgedichtete Querbohrungen im Zylinderzapfen ausgebildet sein können. Das Verschlußstück kann ferner eine nach dem Vorrichtungsinnen offene, zur Drehachse koaxiale Sack- und/oder Stufenbohrung für die Aufnahme des einen Endes mindestens eines Axialkanalelements für die Drehdurchführungen und/oder den Verteiler aufweisen. Vorteilhafterweise sind hierzu mindestens zwei an ihren einen Dichtungsring tragenden oder gegen einen solchen anliegenden Enden in Stufenbohrungen des Verschlußstücks und eines gegenüberliegenden Vorrichtungsbauteils eingreifende, die Drehdurchführungen und/oder den Verteiler bildende, koaxial zueinander durch eine Axialbohrung des Stators und/oder Rotors hindurchgreifende rohrförmige Axialkanalelemente unterschiedlichen Durchmessers vorgesehen, wobei im Stufenbereich des Verschlußstücks zwischen zwei Axialkanalelementen ein Querkanal abzweigt. Um eine Drehmitnahme des Verteilers mit dem Rotor zu gewährleisten, kann das Verschlußstück mindestens einen achsparallel exzentrischen, nach innen überstehenden Mitnehmerbolzen für den axial und radial schwimmenden Verteiler tragen. Da das Verschlußstück drehfest mit dem Rotor oder Stator verbunden sein muß, und hierfür die Flanschschrauben möglicherweise nicht ausreichen, wird gemäß der Erfindung vorgeschlagen, daß mindestens eine achsparallel exzentrisch nach innen offene Paßbohrung zur Aufnahme eines zusätzlich in eine korrespondierende Bohrung des Rotors bzw. Stators eingreifenden Paßzapfens aufweist.

Eine weitere Variante für die Drehdurchführung sieht vor, daß das Axialkanalelement einen einstückigen Stufenzylinder- oder Zylinderschaft mit mehreren, am einen Ende über radial oder axial offene, gegeneinander und nach außen und innen mittels Dichtungsringen abgedichtete Anschlüsse in die Kanalabschnitte des Verschlußstücks mündenden Axialkanälen aufweist. Der Zylinderschaft kann dabei als gegenüber Stator und Rotor axial und radial schwimmend angeordnetes loses Zylinder- oder Stufenzylinderstück ausgebildet sein. Der Vorteil dieser Variante besteht in der relativ einfachen Montage, wobei die radialen und axialen Spielmöglichkeiten gegenüber den Koaxialrohren vermindert sind.

Eine weitere Variante, bei der auf die schwimmende

Anordnung der Drehdurchführung verzichtet wird, sieht vor, daß der Zylinderschaft bei rotorseitigem Verschlußstück am Stator und bei statorseitigem Verschlußstück am Rotor starr angeordnet, vorzugsweise angeformt ist.

Für den Fall, daß der Antriebsmechanismus als Axialkolbenmotor ausgebildet ist, dessen Stator mehrere auf einem Inkreis in gleichen Winkelabständen voneinander angeordnete, achsparallel ausgerichtete Kolbenzylinder und dessen Rotor eine den Kolbenzylindern zugewandte wellige Kugellaufbahn für kolbenseitig angeordnete Arbeitskugeln aufweist, wird eine besonders geringe Bauhöhe dadurch erreicht, daß die statorseitigen Anschlüsse auf der Höhe der Kolbenzylinder über den Statorumfang verteilt angeordnet sind und die statorseitigen Hydraulikkanäle durch den Abstandsbereich zwischen jeweils zwei Kolbenzylindern von den Anschlüssen aus im wesentlichen radial zum Axialkanalelement hindurchgeführt sind. Das Vierpunktlager kann in diesem Falle mit seinen in das Stator- und Rotormaterial eingeformten ringförmigen Lageraufläufigen radial außerhalb der Kolbenzylinder auf der Höhe der Arbeitskugeln bzw. deren Kugellaufbahnen angeordnet werden.

Bei einem Innenzahnradmotor mit einem drehfest mit dem Stator verbundenen Innenzahnrad, einem im freien Zwischenraum zum Innenzahnrad über den Verteiler mit Hydrauliköl beaufschlagbaren, eine Taumelbewegung ausführenden Zwischenzahnrad und einem in eine Innenverzahnung des Rotors mit Spiel eingreifenden rotorseitigen Ausgleichs- und Mitnehmerzahnrad oder bei einem als Drehflügelmotor mit mindestens zwei im Winkelabstand voneinander in je einer Aussparung des Stators radial geführten, unter der Einwirkung mindestens einer Druckfeder gegen eine wellige Innenfläche des Rotors gedrückten, in ihrem Zwischenbereich über den Verteiler mit Hydrauliköl beaufschlagbaren Arbeitsflügeln ausgebildeten Antriebsmechanismus wird gemäß einer vorteilhaften oder alternativen Ausgestaltung der Erfindung vorgeschlagen, daß eine den Motor in einer zentralen Statorbohrung axial durchsetzende vierfache Drehdurchführung für die zur rotorseitigen Greiferhydraulik und zu dem greiferseitig im Rotor angeordneten, als axialer Planverteiler ausgebildeten Verteiler führenden Hydraulikkanäle vorgesehen ist. Mit diesen Maßnahmen wird bei den genannten Motortypen eine sehr kompakte Bauweise mit geringer Bauhöhe erzielt.

Eine weitere Verbesserung in dieser Hinsicht wird erreicht, wenn der Antriebsmechanismus eine rotorseitige, radial nach innen wellige Abstütz- oder Mitnahmekontur für die statorseitigen, mit Hydrauliköl beaufschlagbaren Antriebsorgane enthaltende Außenwand aufweist, und das Vierpunktlager eine in der zylindrischen Außenfläche der rotorseitigen Außenwand eingeformte ringförmige Lageraufläufige aufweist, die außen- seitig von einem statorfesten Ring mit eingeformter Lageraufläufige radial umfaßt ist. Vorteilhafterweise ist der statorfeste Ring im Bereich seiner Lageraufläufige in zwei mittels achsparalleler Schraubverbindungen kuppelbare Ringteile geteilt, so daß eine einfache Montage und Demontage des Vierpunktlagers möglich ist.

Eine weitere Erfindungsvariante sieht vor, daß das Vierpunktlager eine in einer zylindrischen Außenfläche des Stators oder Rotors eingeformte Lageraufläufige aufweist, die außenseitig von einem axial auftrennbaren rotor- oder statorfesten Ring mit eingeformter zweiteiliger Lageraufläufige radial umfaßt ist. Alternativ dazu

kann das Vierpunktlager eine in einer zylindrischen Außenfläche eines axial auftrennbaren stator- oder rotorfesten Rings eingeformte zweiteilige Lageraufläufige aufweisen, die außenseitig von einer zylindrischen Innenfläche des Rotors oder Stators mit eingeformter Lageraufläufige radikal umfaßt ist. Der auftrennbare Ring kann dabei unter Trennung der zweiteiligen Lageraufläufige in zwei mittels achsparalleler Schrauben oder einer coaxialen Schraubverbindung kuppelbare Ringstücke geteilt sein.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einiger in der Zeichnung in schematischer Weise dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 einen senkrechten Schnitt durch einen Axialkolbenmotor in extremer Flachbauweise mit Vierpunktlager und mit Drehdurchführungen durch schwimmenden und von außen auswechselbaren Verteiler;

Fig. 1a bis c je einen Ausschnitt aus dem Lagerbereich der Fig. 1 mit abgewandelten Lagerausbildungen;

Fig. 2 einen senkrechten Schnitt durch eine Drehvorrichtung mit Innenzahnradantrieb (Innengerotor) und vierfacher zentraler Drehdurchführung mit vier schwimmenden Rohren;

Fig. 2a einen Ausschnitt aus dem Lagerbereich der Fig. 2 mit abgewandelter Lageranordnung;

Fig. 3 einen Ausschnitt einer Drehvorrichtung entsprechend Fig. 2 mit einstückiger Vierfach-Drehdurchführung;

Fig. 4 einen Ausschnitt aus einer Anordnung entsprechend Fig. 2 mit in einem Statorschaft integrierter Vierfach-Drehdurchführung;

Fig. 5 einen Ausschnitt aus einer Drehvorrichtung entsprechend Fig. 2 mit einem Verschlußstück mit rotorseitigen Radialanschlüssen;

Fig. 6 eine Darstellung entsprechend Fig. 2 für einen Drehflügelmotor mit starrer oberer Anpreßplatte und im Stator gelagerten Flügeln;

Fig. 7 ein gegenüber Fig. 2 abgewandeltes Ausführungsbeispiel eines Innenzahnradmotors in extremer Flachbauweise;

Fig. 8 einen Schnitt durch einen Radialkolbenmotor in extremer Flachbauweise;

Fig. 8a einen Ausschnitt aus dem Lagerbereich der Fig. 8 mit abgewandelter Lageranordnung;

Fig. 9 einen Schnitt durch ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Innenzahnradmotors mit doppelter zentraler Drehdurchführung und auslegerseitigem Planverteiler;

Fig. 10 einen Horizontalschnitt durch den Motorteil eines Radialkolbenmotors nach Fig. 8;

Fig. 11 einen Schnitt durch den Motorteil eines Drehflügelmotors nach Fig. 6;

Fig. 12 einen Horizontalschnitt durch den Motorteil eines Innenzahnradmotors nach Fig. 2, 7, 9.

Die in der Zeichnung dargestellten Drehvorrichtungen sind für Baggergreifer bestimmt, an denen hohe Zug-, Druck- und Momentenbelastungen auftreten. Sie bestehen im wesentlichen aus einem mit einem nicht gezeigten Baggerausleger verbindbaren Stator 1, einem mit dem Stator über eine Drehverbindung 4 verbundenen Rotor 6, an dem ein nicht gezeigter Baggergreifer befestigbar ist, sowie einem zwischen Stator 1 und Rotor 6 wirkenden Antriebsmechanismus 8.

Die Drehverbindung 4 ist bei allen Ausführungsbeispielen als Vierpunktlager ausgebildet, das sowohl Axial- als Radial- und Momentenbelastungen aufnimmt und das eine besonders kompakte Bauweise der Drehvorrichtung gewährleistet. Die Laufflächen 10, 60

des Vierpunktlagers 4 sind unmittelbar in das Statormaterial und das Rotormaterial so einander zugewandt eingeformt, daß ein axialsymmetrischer Ringraum für die Wälzlagerkörper 41 gebildet wird. Die äußere Lauffläche 10 bzw. 60 des Vierpunktlagers 4 ist dabei zweiteilig ausgebildet. Bei den in Fig. 1, 1a, 2, 2a, 3, 4, 5, 6 und 9 gezeigten Ausführungsbeispielen ist die eine Hälfte der außen liegenden Lauffläche 60 unmittelbar in das Material des Rotorteils 62 eingeformt, während die andere Hälfte in ein mit mehreren Schrauben 63 oder einer koaxialen Schraubverbindung 163 an dem Rotorteil 62 befestigbaren Ringstück 64 eingeformt ist. Bei den in Fig. 7, 8 und 8a gezeigten Ausführungsbeispielen ist dagegen die eine Hälfte der äußeren Lauffläche 10 unmittelbar in das Statorteil 12 eingeformt, während die andere Hälfte in das mittels Schrauben 13 oder einer koaxialen Schraubverbindung 113 am Statorteil 12 befestigbare Ringstück 14 eingeformt ist. Die in Fig. 1a, b und c, 2a und 8a dargestellten Ausführungsformen gewährleisten eine besonders kompakte Bauweise auch in radialer Richtung, da der Schraubenkranz 63 außerhalb des Vierpunktlagers entfällt.

Die Wälzlagerkörper 41 können in allen Fällen durch eine Ringöffnung in den Ringraum des Lagers 4 eingeführt werden, die beim Abnehmen des Flanschrings 64 bzw. 14 frei wird. Vor allem für höhere Drehgeschwindigkeiten ist es zur Herabsetzung der Lagerreibung zweckmäßig, zwischen den Wälzlagerkörpern 41 nicht gezeigte Abstandshalter oder Abstandskäfige anzuordnen. Bei allen in der Zeichnung dargestellten Vierpunktlagern 4 sind kugelförmige Wälzlagerkörper 41 vorgesehen. Durch entsprechende Ausbildung der Laufflächen 10, 60 können jedoch auch Kreuzrollenlager mit rollenförmigen Wälzlagerkörpern vorgesehen werden, die gleichfalls die auftretenden Radial-, Axial- und Momentenbelastungen aufnehmen können.

Am Stator 1 sind im Bereich oberhalb des Vierpunktlagers 4 vier in Umfangsrichtung einen Abstand voneinander aufweisende Anschlüsse 15, 16 für den Anschluß von Hydraulikleitungen 17, 18 angeordnet, von denen aus sich die Hydraulikkanäle 15', 15'' und 16', 16'' zu einer Drehdurchführung 30 bzw. einem mit dem Antriebsmechanismus 8 verbundenen Verteiler 70 erstrecken, um von dort in die rotorseitigen Hydraulikkanäle 65', 65'' bzw. die verteilerseitigen Hydraulikkanäle 71', 71'' zu münden. Die rotorseitigen Hydraulikkanäle 65', 65'' führen zu rotorseitigen Anschlüssen 66', 66'', an die gegebenenfalls unter Zwischenschaltung eines mit dem Rotor mittels Schrauben 67 und Mitnehmerzapfen 68 verbindbaren Anschlußadapters Hydraulikleitungen zur Greiferbetätigung anschließbar sind.

Bei den in Fig. 1, 2, 5 bis 9 gezeigten Ausführungsbeispielen sind die Drehdurchführungen für die Greiferhydraulik durch zwei den Stator 1 und den Rotor 6 zentral und koaxial durchgreifende Rohrstücke 32, 33 gebildet, die mit ihren mit Ringdichtungen 31 versehenen Enden in statorseitige bzw. rotorseitige Stufenbohrungen 19 bzw. 69 eingreifen und dort schwimmend gelagert sind.

Bei den in Fig. 2, 5, 6 und 7 gezeigten Ausführungsbeispielen sind im zentralen Bereich zwei weitere, durch zu den Rohrstücken 32, 33 konzentrische Rohrstücke 72, 73 mit an den Enden angeordneten Dichtungsringen 74 vorgesehen, die zu den Hydraulikkanälen 71', 71'' des rotorseitigen Planverteilers 70 führen.

Im Falle der Ausführungsbeispiele nach Fig. 1 und 8 ist jeweils ein schwimmender Radialverteiler 70 vorgesehen, der von den Rohrstücken 32, 33 der Drehdurchführung 30 zentral durchgriffen wird.

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 sind die Axialkanäle der Drehdurchführung 30 in einem zentralen Axialkanalstück 34 angeordnet, das an seinen beiden Enden über mehrere durch Dichtungsringe 31 abgedichtete Drehdurchführungen mit den statorseitigen Hydraulikkanälen 15', 15'', 16', 16'' und den rotorseitigen Hydraulikkanälen 65', 65'' und mit den Verteilerkanälen 71', 71'' kommuniziert.

Bei der in Fig. 4 gezeigten Ausführungsform sind die Drehdurchführungen 30 an einem starr mit dem Stator 1 verbundenen, durch eine Zentralbohrung des Rotors innerhalb des Antriebsmechanismus 8 hindurchgreifenden Statorschaft 20 angeordnet, durch den die Hydraulikkanäle 15', 15'', 16', 16'' hindurchgreifen und unmittelbar mit den rotorseitigen Hydraulikkanälen 65', 65'' und den verteilerseitigen Hydraulikkanälen 71', 71'' kommunizieren.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 9 ist ein auf der Auslegerseite des Antriebsmechanismus 8 angeordneter Planverteiler 70 vorgesehen, so daß die zu den Hydraulikkanälen 71', 71'' führenden Drehdurchführungen 30 oberhalb des Antriebsmechanismus 8 angeordnet sind.

In allen in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen sind die Drehdurchführungen 30 mit ihren Rohrstücken 32, 33 bzw. ihrem Axialkanalstück 34 und ihren Dichtungsringen 31 auch bei zusammengebautem Stator, Rotor und Antriebsmechanismus von außen her über eine durch ein Verschlußstück 90 verschließbare Montageöffnung 91 zugänglich. Das Verschlußstück 90 weist einen in eine die Montageöffnung 91 bildende Axialbohrung des Rotors flüssigkeitsdicht einsetzbaren Zapfen 92 auf, der mit einem Ringflansch 93, Schrauben 94 und Mitnehmerstiften 95 am Rotor 6 befestigbar ist. Auf der Innenseite weist das Verschlußstück 90 eine nach dem Vorrichtungsinnen offene, zur Drehachse koaxiale Sackloch- oder Stufenbohrung 69 für die Aufnahme des einen Endes der Rohrstücke 32, 33, des Axialkanalstücks 34 oder des Statorschafts 20 auf, wobei zumindest ein Teil der Hydraulikkanäle als an der Trennfläche zwischen Zapfen 92 und Montageöffnung 91 mittels Ringdichtungen 97 nach außen und innen abgedichtete Querbohrungen 96 im Zapfen 92 ausgebildet sind. Außerdem weist das Verschlußstück 90 die beiden zu den rotorseitigen Anschlüssen 66', 66'' für die Greiferhydraulik führenden Kanalabschnitte 65', 65'' auf, von denen einer im wesentlichen achszenal und der andere exzentrisch angeordnet ist.

Bei dem in Fig. 5 gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Verschlußstück 90 zusätzlich mit einem über die untere Stirnfläche des Rotors 6 axial nach außen überstehenden zylindrischen Anschlußzapfen 98 mit radial abgehenden Anschlußöffnungen 66', 66'' versehen.

Das in Fig. 1 gezeigte Ausführungsbeispiel enthält einen als Axialkolbenantrieb ausgebildeten Antriebsmechanismus 8, der eine Mehrzahl von auf einen Inkreis des Stators 1 in gleichen Abständen voneinander angeordnete axiale Druckzylinder 101 aufweist, in denen je ein Kolben 102 sowie eine gegen die Stirnfläche des Kolbens 102 anliegende, durch eine Zylinderöffnung mehr oder weniger weit hindurchgreifende Kugel 103 angeordnet sind. Auf ihrer Rückseite werden die Kolben 102 mit Hydraulikflüssigkeit beaufschlagt, die über die Hydraulikkanäle 104 in die Druckzylinder 101 eintritt. Die Kugeln 103 liegen mit ihrem aus der Zylinderöffnung herausstehenden Teil gegen die entlang einem Inkreis des Rotors verlaufende wellenförmige Kurvenbahn 106 mit axialen Auslenkungen an. Die Kurvenbahn

bestimmt zu jedem Zeitpunkt den Hub der Kolben 102.

Im Unterschied zu Fig. 1 ist der in Fig. 8 gezeigte Antriebsmechanismus 8 als Radialkolbenmotor ausgebildet, bei welchem eine Mehrzahl von in Umfangsrichtung gleiche Abstände voneinander aufweisende radiale Druckzylinder 101 mit Kolben 102 und Kugeln 103 vorgesehen sind, wobei die Kugeln 103 mit ihrem aus der Zylinderöffnung herausstehenden Teil gegen die in Umfangsrichtung wellenförmigen Kurvenbahnen 106 mit radialen Auslenkungen an der Innenfläche des Rotorteils 12 anliegen.

Wird eine Kugel 103 über den zugehörigen Kolben 102 mit Hilfe der Hydraulikflüssigkeit mit einer bestimmten radialen Kraft gegen den Rotor 1 gedrückt, so übt sie je nach Größe und Richtung der Steigung der Kurvenbahn 106 an der betreffenden Anlagestelle ein mehr oder weniger großes Drehmoment in der einen oder anderen Drehrichtung auf den Rotor 6 aus (vgl. Fig. 10). Um den Rotor in Drehbewegung versetzen zu können, müssen die Kugeln 103 über die Kurvenbahn 106 ein gleichgerichtetes Drehmoment auf den Rotor 6 übertragen. Es dürfen daher jeweils nur solche Zylinder 101 mit Druck beaufschlagt werden, deren Kugeln 103 gegen eine entgegen der Drehrichtung nach außen weisende Flanke der Kurvenbahn 106 anliegen. Beim Drehen des Rotors 6 bewegen sich die Kugeln 103 unter der Einwirkung des hohen Drucks in der mit der Zuflußleitung 104 verbundenen Zylindern axial (Fig. 1) bzw. radial (Fig. 8) auf der Kurvenbahn 106 nach außen, bis der äußere Totpunkt erreicht ist. Gleichzeitig füllen sich die betreffenden Druckzylinder 101 mit Hydraulikflüssigkeit. Alle diejenigen Druckzylinder 101, deren Kugeln 103 gegen eine entgegen der Drehrichtung nach innen weisende Flanke der Kurvenbahn 46 anliegen, müssen dagegen mit der zum Tank führenden Rückflußleitung verbunden sein, so daß die betreffenden Kugeln 103 nach innen bewegt werden können und die Hydraulikflüssigkeit aus den betreffenden Druckzylindern 101 heraus in die Rückflußleitung verdrängt werden kann. Beim Erreichen des jeweiligen Totpunktes der Hubbewegung wird die bestehende Verbindung des betreffenden Druckzylinders 101 mit der Zu- bzw. Rückflußleitung unterbrochen und beim weiteren Fortschreiten der Bewegung eine Verbindung mit der jeweils anderen Hydraulikleitung hergestellt. Die bezüglich der Kurvenbahn 106 phasengerechte Steuerung der Verbindung der einzelnen Druckzylinder 101 mit der Zu- und Rückflußleitung übernimmt der Verteiler 70, der mit dem Rotor 6 über einen Mitnehmerstift 75 drehfest verbunden ist. Die Steuerung erfolgt über die Schlitzkanäle 71, 71', die bei der Drehung des Rotors 6 abwechselnd mit verschiedenen Hydraulikkanälen 106 in Verbindung gebracht werden.

Die in Fig. 2 bis 6 und 9 dargestellten Ausführungsbeispiele enthalten einen als Innenzahnradmotor (Innengerotor) ausgebildeten Antriebsmechanismus, dessen Querschnitt in Fig. 12 dargestellt ist. Er besteht aus einem mit einem Vielkeilprofil 121 auf den Statorschaft 20 drehfest aufgesteckten Innenzahnrad 122 und einem sowohl mit den Zähnen 123 des Innenzahnrads 122 als auch mit den Zähnen 124 des Rotorteils 12 zusammenwirkenden Zwischenzahnrad 125. Die miteinander zusammenwirkenden Zahnkränze des Innenzahnrads 122 und des Zwischenzahnrads 125 unterscheiden sich um einen Zahn. Der Rotor 6 mit dem äußeren Zahnkranz 124 und der Stator 1 mit dem Innenzahnrad 122 sind konzentrisch zueinander angeordnet, während das Zwischenzahnrad 125 exzentrisch hierzu angeordnet ist und

dementsprechend bei der Umdrehung eine taumelnde Bewegung um die Stator- und Rotorachse ausführt. Die Hydraulikkanäle 71', 71'' des als Planverteiler ausgebildeten Verteilers 70 münden auf einem entsprechenden Inkreis in die Zahnzwischenräume 126 zwischen Innenzahnrad 122 und Zwischenzahnrad 125 und werden je nach Drehrichtung und relativer Drehlage des Zwischenzahnrads 125 gegenüber dem Innenzahnrad 122 mit Drucköl beaufschlagt oder mit dem Tank verbunden (vgl. Fig. 12).

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 5 ist der Antriebsmechanismus 8 als Drehflügelantrieb ausgebildet, dessen Querschnitt in Fig. 11 dargestellt ist. Der Flügelantrieb enthält zwei in einer Aussparung 131 des Statorschafts 20 gelagerte und unter der Einwirkung einer Druckfeder 132 gegen die Innenfläche 133 des Rotors 6 andrückende Flügel 134, die den zwischen Stator 1 und Rotor 6 gebildeten Ringraum 135 in voneinander getrennte Kammern unterteilen. Der Ringraum 135 ist über die Hydraulikkanäle 71', 71'' des Planverteilers 70 wahlweise je nach gewünschter Drehrichtung mit der Zuflußleitung oder der Rückflußleitung einer nicht dargestellten Hydraulikpumpenanordnung verbindbar.

Zusammenfassend ist folgendes festzustellen: Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung für die Drehung eines mit dem Ausleger eines Baggers oder Krans verbundenen Greifers oder dergleichen Werkzeugs. Die Drehvorrichtung weist einen Stator 1, einen am Stator 1 mittels eines Vierpunktlagers 4 um eine vertikale Achse drehbar gelagerten Rotor 6, einen zwischen Stator und Rotor angeordneten hydraulischen Antriebsmechanismus 8 und mindestens zwei über Drehdurchführungen 30 vom Stator zum Rotor geführte Hydraulikkanäle 15', 15'', 65', 65'' für die Greiferbetätigung auf. Um die Wartung vor allem im Bereich der Verschleißteile der Drehdurchführungen zu vereinfachen, wird gemäß der Erfindung vorgeschlagen, daß zumindest ein Teil der vom Stator 1 über die Drehdurchführungen 30 zum Rotor 6 führenden Hydraulikkanäle den Antriebsmechanismus 8 und das Vierpunktlager 4 zentral durchsetzt und daß eine im zusammenmontierten Zustand von Stator 1, Rotor 6 und Antriebsmechanismus 8 von außen her für den Zugriff zu den Drehdurchführungen 30 und deren Dichtungen 74 zugängliche, durch ein Verschlußstück 90 verschließbare, achszentrale Montageöffnung 91 vorgesehen ist.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung für die Drehung eines mit dem Ausleger eines Baggers oder Krans verbundenen Greifers oder dergleichen Werkzeugs mit einem mit dem Ausleger verbindbaren Stator (1) und einem mit dem Greifer verbindbaren, am Stator (1) mittels einer vorzugsweise als Vierpunktlager ausgebildeten Wälzlageranordnung (4) um eine vertikale Achse drehbar gelagerten Rotor (6), mit einem zwischen Stator (1) und Rotor (6) angeordneten, durch über zwei von statorseitigen Anschlüssen (16) aus durch den Stator (1), durch flüssigkeitsdichte Drehdurchführungen (30) und durch einen gegebenenfalls mit dem Rotor (6) drehfest verbundenen Verteiler (70) hindurchgeführte Hydraulikkanäle (16', 16'', 71', 71'') mit Hydrauliköl beaufschlagbaren hydraulischen Antriebsmechanismus (8), und mit mindestens zwei über statorseitige Anschlüsse (15) durch den Stator (1) und durch flüssigkeitsdichte Drehdurchführungen (30) hindurch zum Rotor (6)

und durch diesen hindurch zu rotorseitigen Anschlüssen (66', 66'') geführten Hydraulikkanälen, (15', 15'', 65', 65'') vorzugsweise für die hydraulische Greiferbetätigung, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Teil der vom Stator (1) über die Drehdurchführungen (30) zum Rotor (6) führenden Hydraulikkanäle (15', 16', 15'', 16'') den Antriebsmechanismus (8) und die Wälzlageranordnung (4) zentral durchsetzt, und daß eine im zusammenmontierten Zustand von Stator (1), Rotor (6) und Antriebsmechanismus (8) von außen her für den Zugriff zumindest zu einem Teil der Drehdurchführungen (30) und/oder zum Verteiler (70) und deren Dichtungen (31, 97) zugängliche, durch ein Verschlußstück (90) verschließbare achszentrale Montageöffnung (91) vorgesehen ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Montageöffnung (91) auf der greiferseitigen Stirnseite des Rotors (6) angeordnet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Teil der Hydraulikkanäle in Form von Kanalabschnitten (97) durch das Verschlußstück (90) hindurchgreift.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Verschlußstück (90) mindestens einen der rotor- oder statorseitigen Anschlüsse (66', 66'') aufweist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Verschlußstück (90) einen in eine die Montageöffnung (91) bildende Axialbohrung des Rotors (6) oder Stators flüssigkeitsdicht einsetzbaren, vorzugsweise mittels einer Flanschverbindung (93, 94) an diesem befestigbaren Zapfen (92) aufweist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Teil der Kanalabschnitte als an der Trennfläche zwischen Zapfen (92) und Axialbohrung mittels Ringdichtungen (97) nach außen und innen abgedichtete Querböhrungen (96) im Zapfen (92) ausgebildet sind.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Verschlußstück (90) eine nach dem Vorrichtungsinnen offene, zur Drehachse koaxiale Sackloch- und/oder Stufenbohrung (96) für die Aufnahme des einen Endes mindestens eines Axialkanalelements (32, 33, 34) für die Drehdurchführungen (30) und/oder den Verteiler (70) aufweist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei an ihren einen Dichtungsring (31) tragenden oder gegen einen solchen anliegenden Enden in Stufenbohrungen (96, 19) des Verschlußstücks (90) und eines gegenüberliegenden Bauteils eingreifende, die Drehdurchführungen (30) und/oder den Verteiler (70) bildende, koaxial zueinander durch eine Axialbohrung des Stators und/oder Rotors (6) hindurchgreifende rohrförmige Axialkanalelemente (32, 33) unterschiedlichen Durchmessers vorgesehen sind, und daß im Stufenbereich des Verschlußstücks (90) zwischen zwei Axialkanalelementen ein Querkanal (96) abzweigt.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Verschlußstück (90) eine als rotorseitiger Anschluß (66') ausgebildete axiale Zentralbohrung (65') und/oder Öffnung aufweist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Verschlußstück

(90) zwei zumindest stückweise achsparallele, zu den rotor- oder statorseitigen Anschlüssen (66', 66'') für die Greiferhydraulik führende Kanalabschnitte (65', 65'') aufweist, von denen einer im wesentlichen achszentral und der andere exzentrisch angeordnet ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Verschlußstück (90) einen über die Stirnfläche des Rotors (6) oder Stators axial nach außen überstehenden, vorzugsweise zylindrischen Anschlußzapfen (98) mit radial abgehenden Anschlußöffnungen (66', 66'') aufweist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Verschlußstück (90) mindestens einen achsparallel exzentrisch nach innen überstehenden Mitnehmerstift (75) für die Drehmitnahme des axial und radial schwimmenden Verteilers (70) trägt.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Verschlußstück (90) mindestens eine achsparallele, exzentrisch nach innen offene Paßbohrung zur Aufnahme eines zusätzlich in eine korrespondierende Paßbohrung des Rotors (6) oder des Stators eingreifenden Paßzapfens (95) aufweist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Axialkanalelement (34, 20) einen einstückigen Stufenzylinder- oder Zylinderschaft mit mehreren, am einen Ende über radial oder axial offene, gegeneinander und nach außen und innen mittels Dichtungsringen (31) abgedichtete Anschlüsse in die Kanalabschnitte des Verschlußstücks (90) mündenden Axialkanälen aufweist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Axialkanalelement als gegenüber Stator (1) und Rotor (6) axial und radial schwimmend angeordnetes Zylinderstück (34) ausgebildet ist.

16. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Axialkanalelement als bei rotorseitigem Verschlußstück am Stator und bei statorseitigem Verschlußstück am Rotor angeordnete Zylinderschaft (20) ausgebildet ist.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Antriebsmechanismus (8) als Axialkolbenmotor ausgebildet ist, dessen Stator (1) mehrere auf einem Inkreis in gleichen Winkelabständen voneinander angeordnete, achsparallel ausgerichtete Druckzylinder (101) und dessen Rotor (6) eine den Druckzylindern (101) zugewandte wellige Kugellaufbahn (106) für kolbenseitig angeordnete Arbeitskugeln (103) aufweist, und bei welchem die statorseitigen Anschlüsse (15, 16) auf der Höhe der Druckzylinder (101) über den Statorumfang verteilt angeordnet sind und die statorseitigen Hydraulikkanäle (15', 15'', 16', 16'') durch den Abstandsbereich zwischen jeweils zwei Druckzylindern (101) von den Anschlüssen (15, 16) aus im wesentlichen radial zum Axialkanalelement (32, 33, 34) hindurchgeführt sind.

18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß das Vierpunktlager (4) mit seinen in das Stator- und Rotormaterial eingeformten Lager laufflächen (10, 16) radial außerhalb der Druckzylinder (101) auf der Höhe der Arbeitskugeln (103) oder deren Kugellaufbahnen (106) ange-



ordnet ist.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem als Innenzahnradmotor mit einem drehfest mit dem Stator (1) verbundenen Innenzahnrad (122), einem im freien Zwischenbereich zum Innenzahnrad (122) über den Verteiler (70) mit Hydrauliköl beaufschlagten und in eine Innenverzahnung (124) des Rotors (6) mit Spiel eingreifenden taumelnden Zwischenzahnrad (125), oder als Drehflügelmotor mit mindestens zwei in gleichen Winkelabständen voneinander in je einer Aussparung (131) des Stators (1) radial geführten, unter Einwirkung mindestens einer Druckfeder (132) gegen eine wellige Innenfläche (133) des Rotors (6) gedrückten in den freien Zwischenbereichen (135) über den Verteiler (70) mit Hydrauliköl beaufschlagbaren Arbeitsflügeln (134) ausgebildeten Antriebsmechanismus (8) eine den Antriebsmechanismus in einer zentralen Statorbohrung axial durchsetzende, vierfache Drehdurchführung (32, 33, 72, 73) für die zur rotorseitigen Greiferhydraulik und zu dem greiferseitig im Rotor (6) angeordneten, als axialer Planverteiler (70) ausgebildeten Verteiler führenden Hydraulikkanäle (71', 71'') vorgesehen ist.

20. Vorrichtung für die Drehung eines mit dem Ausleger eines Baggers oder Krans verbundenen Greifers oder dergleichen Werkzeugs mit einem mit dem Ausleger verbindbaren Stator (1) und einem mit dem Greifer verbindbaren, am Stator (1) mittels einer vorzugsweise als Vierpunktlager ausgebildeten Wälzlageranordnung (4) um eine vertikale Achse drehbar gelagerten Rotor (6), mit einem zwischen Stator (1) und Rotor (6) angeordneten, durch über zwei von statorseitigen Anschlüssen (16) aus durch den Stator (1), durch flüssigkeitsdichte Drehdurchführungen (30) und durch einen gegebenenfalls mit dem Rotor (6) drehfest verbundenen Verteiler (70) hindurchgeführte Hydraulikkanäle (16', 16'', 71', 71'') mit Hydrauliköl beaufschlagbaren hydraulischen Antriebsmechanismus (8), und mit mindestens zwei über statorseitige Anschlüsse (15) durch den Stator (1) und durch flüssigkeitsdichte Drehdurchführungen (30) hindurch zum Rotor (6) und durch diesen hindurch zu rotorseitigen Anschlüssen (66', 66'') geführten Hydraulikkanälen (15', 15'', 65', 65''), vorzugsweise für die hydraulische Greiferbetätigung, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem als Innenzahnradmotor mit einem drehfest mit dem Stator (1) verbundenen Innenzahnrad (122), einem im freien Zwischenbereich zum Innenzahnrad (122) über den Verteiler (70) mit Hydrauliköl beaufschlagten und in eine Innenverzahnung (124) des Rotors (6) mit Spiel eingreifenden taumelnden Zwischenzahnrad (125), oder als Drehflügelmotor mit mindestens zwei in gleichen Winkelabständen voneinander in je einer Aussparung (131) des Stators (1) radial geführten, unter Einwirkung mindestens einer Druckfeder (132) gegen eine wellige Innenfläche (133) des Rotors (6) gedrückten in den freien Zwischenbereichen (135) über den Verteiler (70) mit Hydrauliköl beaufschlagbaren Arbeitsflügeln (134) ausgebildeten Antriebsmechanismus (8) eine den Antriebsmechanismus in einer zentralen Statorbohrung axial durchsetzende, vierfache Drehdurchführung (32, 33, 72, 73) für die zur rotorseitigen Greiferhydraulik und zu dem greiferseitig im Rotor (6) angeordneten, als

axialer Planverteiler (70) ausgebildeten Verteiler führenden Hydraulikkanäle (71', 71'') vorgesehen ist.

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Antriebsmechanismus (8) eine rotorseitige, radial nach innen wellige Abstütz- oder Mitnahmekontur für statorseitige, mit Hydrauliköl beaufschlagbare Antriebsaggregate (103, 123, 134) enthaltende Außenwand aufweist, und daß das Vierpunktlager (4) eine in der zylindrischen Außenfläche der rotorseitigen Außenwand eingeformte ringförmige Lagerauflagefläche (60) aufweist, die außenseitig von einem axial auftrennbaren statorfesten Ring (14) mit eingeformter Lagerauflagefläche (10) radial umfaßt ist.

22. Vorrichtung für die Drehung eines mit dem Ausleger eines Baggers oder Krans verbundenen Greifers oder dergleichen Werkzeugs mit einem mit dem Ausleger verbindbaren Stator (1) und einem mit dem Greifer verbindbaren, am Stator (1) mittels einer vorzugsweise als Vierpunktlager ausgebildeten Wälzlageranordnung (4) um eine vertikale Achse drehbar gelagerten Rotor (6), mit einem zwischen Stator (1) und Rotor (6) angeordneten, durch über zwei von statorseitigen Anschlüssen (16) aus durch den Stator (1), durch flüssigkeitsdichte Drehdurchführungen (30) und durch einen gegebenenfalls mit dem Rotor drehfest verbundenen Verteiler (70) hindurchgeführte Hydraulikkanäle (16', 16'', 71', 71'') mit Hydrauliköl beaufschlagbaren hydraulischen Antriebsmechanismus (8), und mit mindestens zwei über statorseitige Anschlüsse (15) durch den Stator (1) und durch flüssigkeitsdichte Drehdurchführungen (30) hindurch zum Rotor (6) und durch diesen hindurch zu rotorseitigen Anschlüssen (66', 66'') geführten Hydraulikkanälen (15', 15'', 65', 65''), vorzugsweise für die hydraulische Greiferbetätigung, dadurch gekennzeichnet, daß der Antriebsmechanismus (8) eine rotorseitige, radial nach innen wellige Abstütz- oder Mitnahmekontur für statorseitige, mit Hydrauliköl beaufschlagbare Antriebsaggregate (103, 123, 134) enthaltende Außenwand aufweist, und daß das Vierpunktlager (4) eine in der zylindrischen Außenfläche der rotorseitigen Außenwand eingeformte ringförmige Lagerauflagefläche (60) aufweist, die außenseitig von einem axial auftrennbaren statorfesten Ring (14) mit eingeformter Lagerauflagefläche (10) radial umfaßt ist.

23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß das Vierpunktlager (4) eine in einer zylindrischen Außenfläche des Stators (1) oder Rotors (6) eingeformte Lagerauflagefläche (10, 60) aufweist, die außenseitig von einem axial auftrennbaren rotor- oder statorseitigen Ring (62, 64; 12, 14) mit eingeformter zweiseitiger Lagerauflagefläche (60, 10) radial umfaßt ist.

24. Vorrichtung für die Drehung eines mit dem Ausleger eines Baggers oder Krans verbundenen Greifers oder dergleichen Werkzeugs mit einem mit dem Ausleger verbindbaren Stator (1) und einem mit dem Greifer verbindbaren, am Stator (1) mittels einer vorzugsweise als Vierpunktlager ausgebildeten Wälzlageranordnung (4) um eine vertikale Achse drehbar gelagerten Rotor (6), mit einem zwischen Stator (1) und Rotor (6) angeordneten, durch über zwei von statorseitigen Anschlüssen (16) aus durch den Stator (1), durch flüssigkeitsdichte

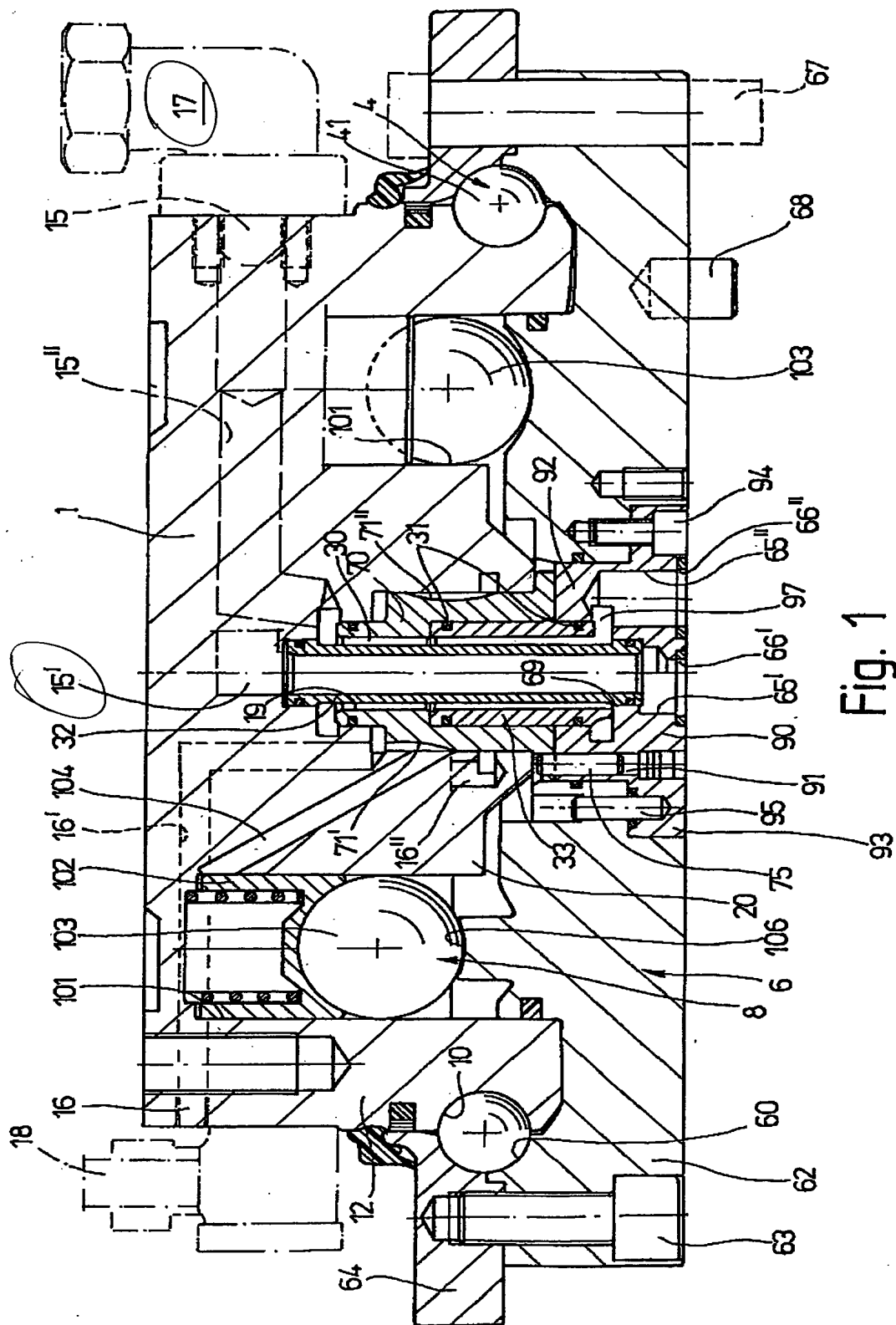


te Drehdurchführungen (30) und durch einen gegebenenfalls mit dem Rotor (6) drehfest verbundenen Verteiler (70) hindurchgeführte Hydraulikkanäle (16', 16'', 71', 71'') mit Hydrauliköl beaufschlagbaren hydraulischen Antriebsmechanismus (8), und mit mindestens zwei über statorseitige Anschlüsse (15) durch den Stator (1) und durch flüssigkeitsdichte Drehdurchführungen (30) hindurch zum Rotor (6) und durch diesen hindurch zu rotorseitigen Anschlüssen (66', 66'') geführten Hydraulikkanälen, (15', 15'', 65', 65'') vorzugsweise für die hydraulische Greiferbetätigung, dadurch gekennzeichnet, daß das Vierpunktlager (4) eine in einer zylindrischen Außenfläche des Stators (1) oder Rotors (6) eingeformte Lagerauflfläche (10, 60) aufweist, die außenseitig von einem axial auftrennbaren rotor- oder statorseitigen Ring (62, 64; 12, 14) mit eingeformter zweiteiliger Lagerauflfläche (60, 10) radial umfaßt ist.

25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß das Vierpunktlager eine in eine zylindrische Außenfläche eines axial auftrennbaren stator- oder rotorfesten Rings (12, 14) eingeformte, zweiteilige Lagerfläche (10, 60) aufweist, die außenseitig von einer zylindrischen Innenfläche des Rotors (60) oder Stators (1) mit eingeformter Lagerauflfläche (60, 10) radial umfaßt ist.

26. Vorrichtung für die Drehung eines mit dem Ausleger eines Baggers oder Krans verbundenen Greifers oder dergleichen Werkzeugs mit einem mit dem Ausleger verbindbaren Stator (1) und einem mit dem Greifer verbindbaren, am Stator (1) mittels einer vorzugsweise als Vierpunktlager ausgebildeten Wälzlageranordnung (4) um eine vertikale Achse drehbar gelagerten Rotor (6), mit einem zwischen Stator (1) und Rotor (6) angeordneten, durch über zwei von statorseitigen Anschlüssen (15) aus durch den Stator (1), durch flüssigkeitsdichte Drehdurchführungen (30) und durch einen gegebenenfalls mit dem Rotor (6) drehfest verbundenen Verteiler (70) hindurchgeführte Hydraulikkanäle (16', 16'', 71', 71'') mit Hydrauliköl beaufschlagbaren hydraulischen Antriebsmechanismus (8), und mit mindestens zwei über statorseitige Anschlüsse (15) durch den Stator (1) und durch flüssigkeitsdichte Drehdurchführungen (30) hindurch zum Rotor (6) und durch diesen hindurch zu rotorseitigen Anschlüssen (66', 66'') geführten Hydraulikkanälen, (15', 15'', 65', 65'') vorzugsweise für die hydraulische Greiferbetätigung, dadurch gekennzeichnet, daß das Vierpunktlager eine in eine zylindrische Außenfläche eines axial auftrennbaren stator- oder rotorfesten Rings (12, 14) eingeformte, zweiteilige Lagerfläche (10, 60) aufweist, die außenseitig von einer zylindrischen Innenfläche des Rotors (60) oder Stators (1) mit eingeformter Lagerauflfläche (60, 10) radial umfaßt ist.

27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 21 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß der auftrennbare Ring unter Trennung der zweiteiligen Lagerauflfläche in zwei mittels achsparalleler Schrauben (13, 63) oder einer coaxialen Schraubverbindung (113, 163) kuppelbare Ringteile (12, 14; 62, 64) geteilt ist.



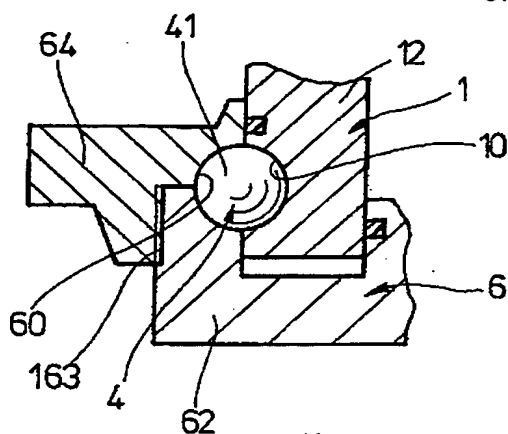


Fig. 1a

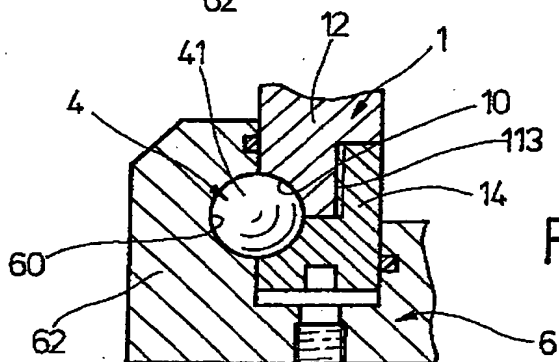


Fig. 1b

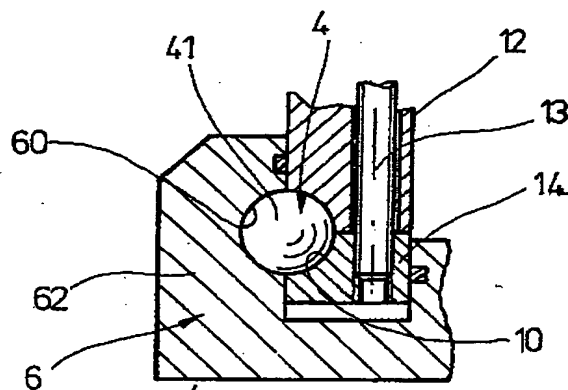


Fig. 1c

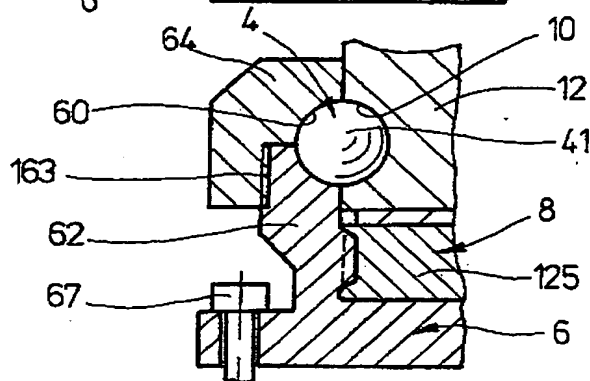


Fig. 2a

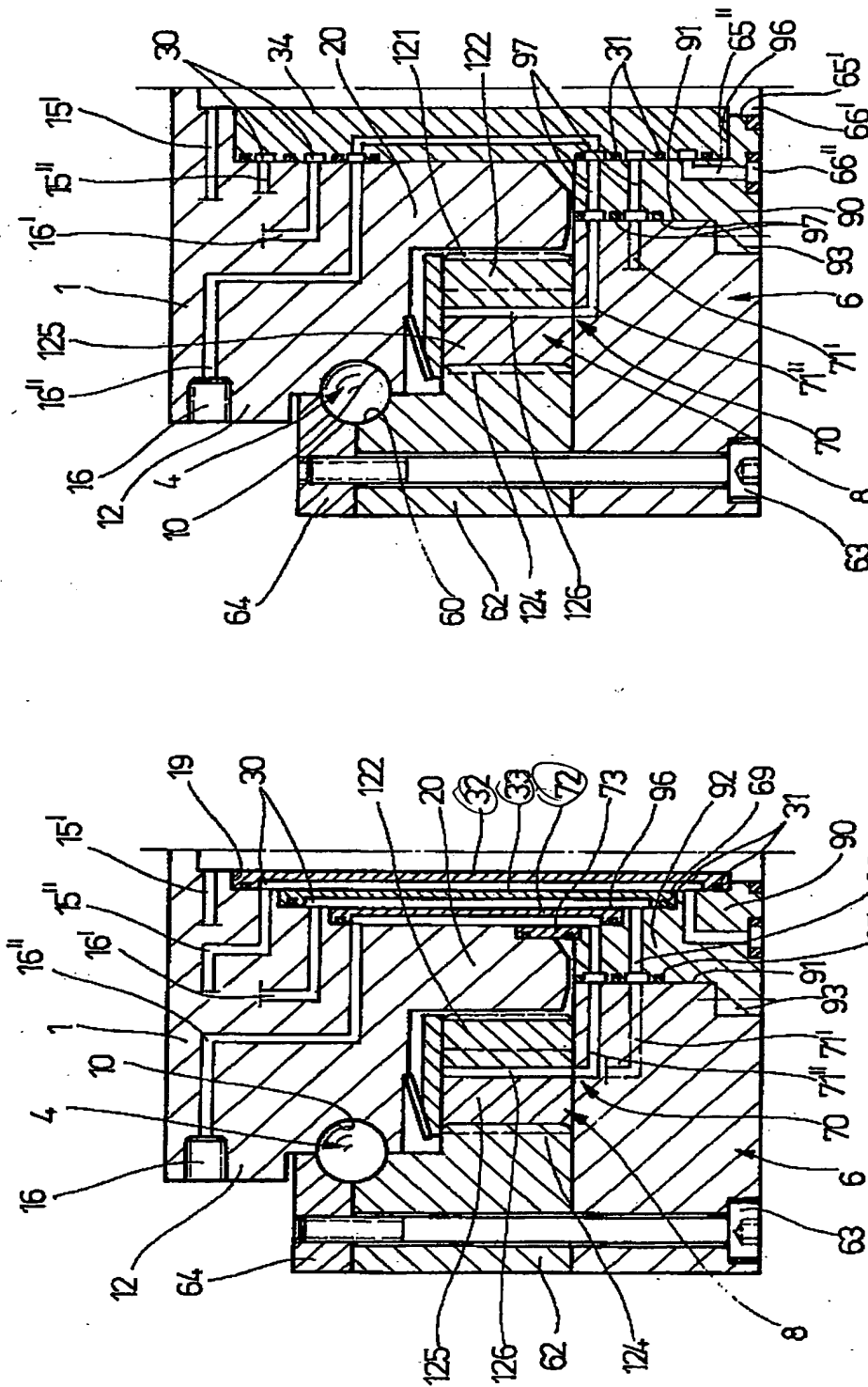


Fig. 3

Fig. 2

4 Drehdichtung.

Stator

Isoliert !!!, Vorurteil

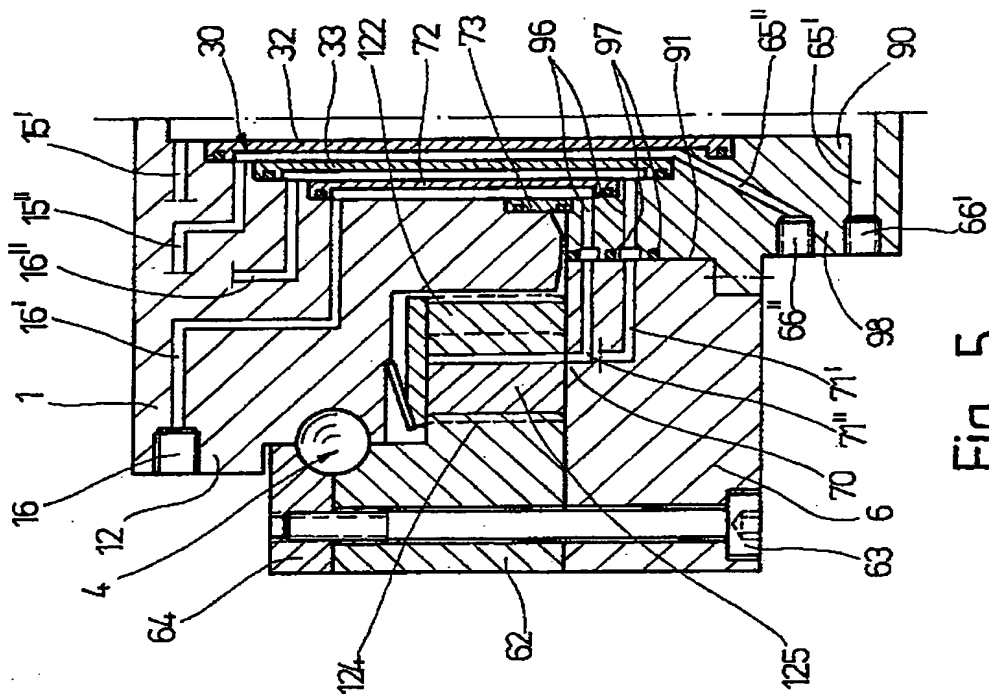


Fig. 5

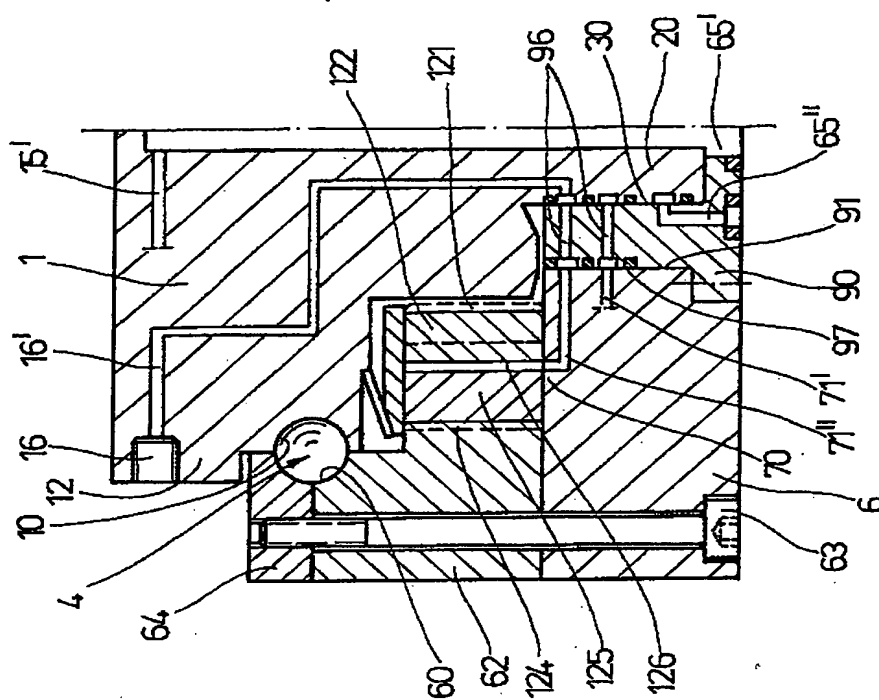


Fig. 4

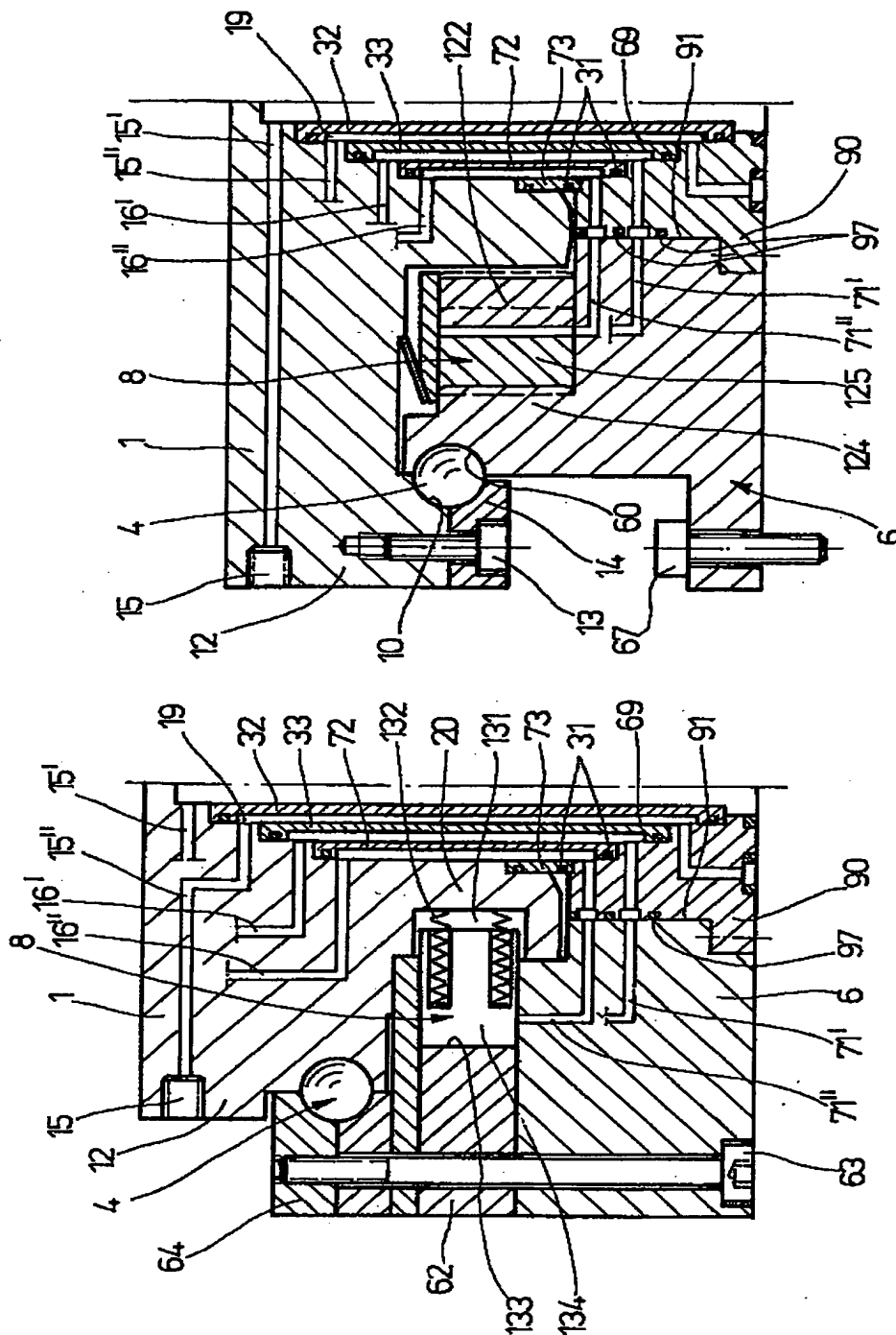
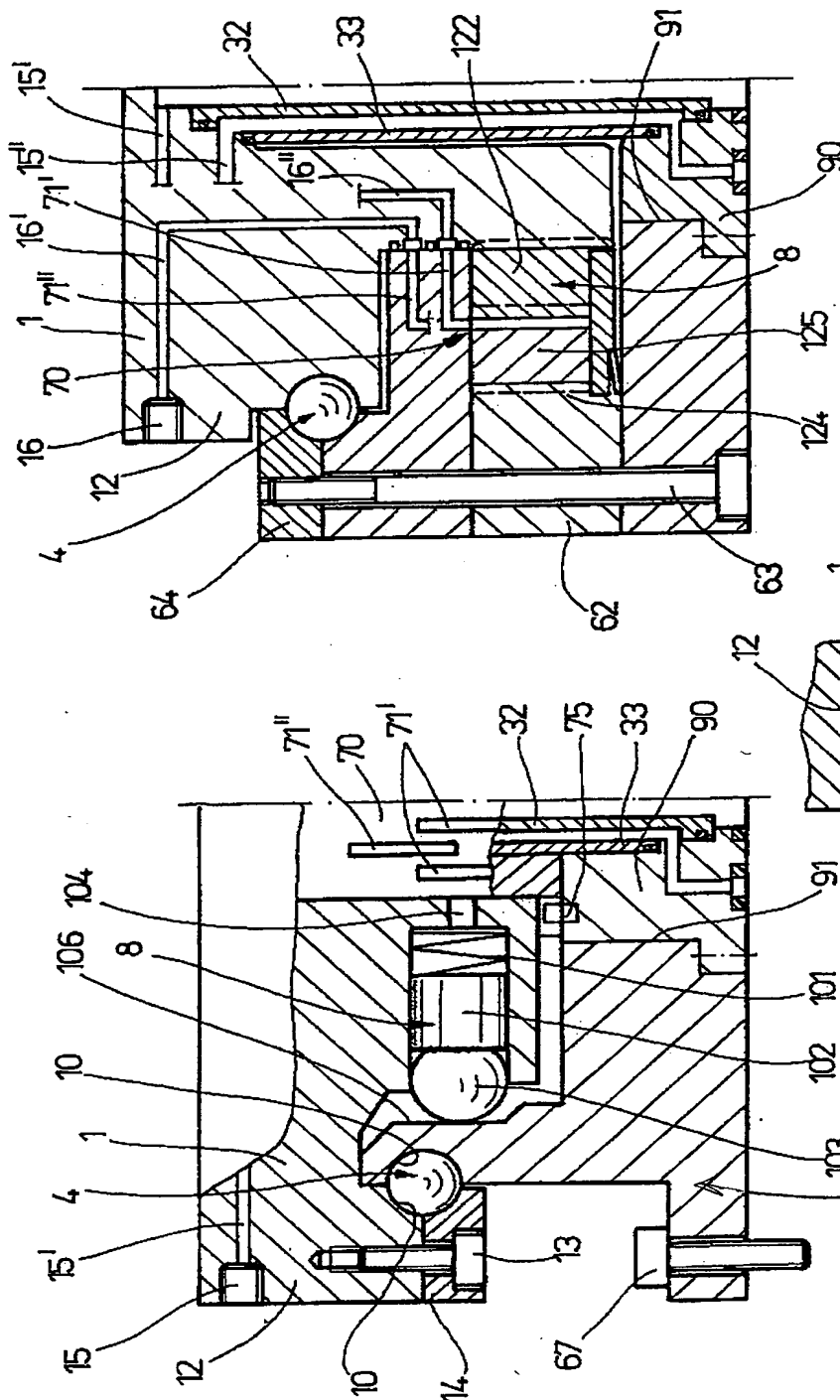


Fig. 7

Fig. 6



Flanschring!



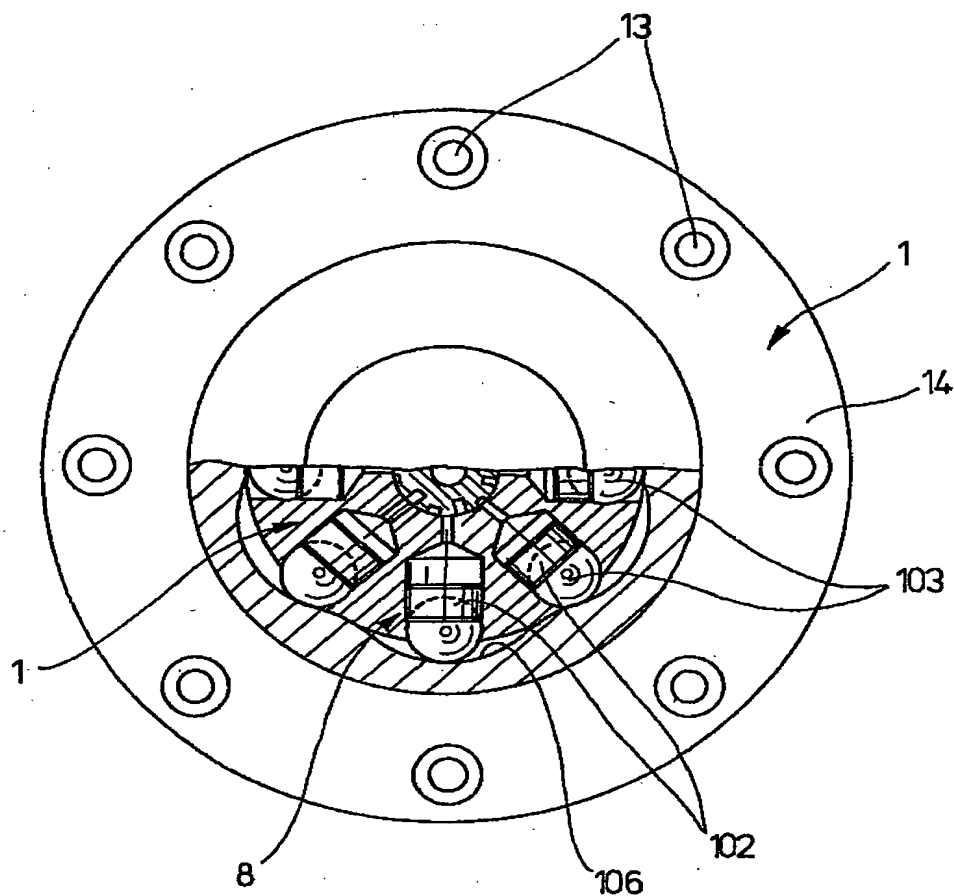


Fig. 10

Fig. 11

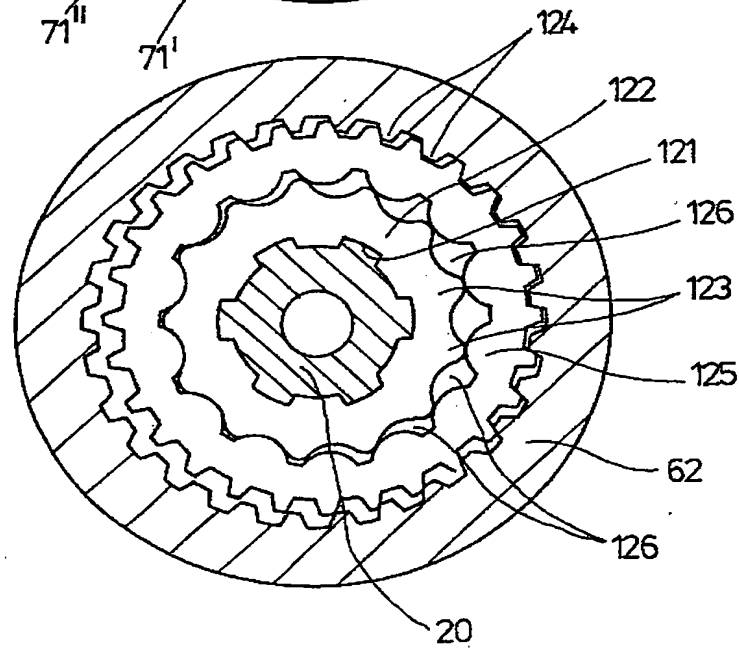
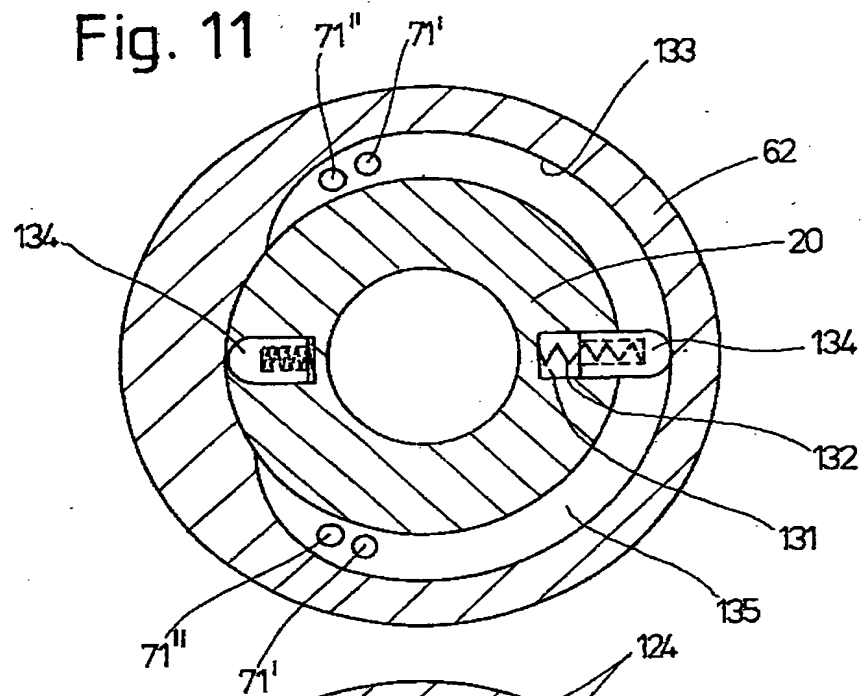


Fig. 12

Abstract

The invention relates to a device for the rotation of a grab or suchlike tool connected to the boom of an excavator or crane. The rotary device has a stator (1), a rotor (6) rotatably mounted on the stator (1) about a vertical axis by means of a four-point contact bearing (4), a hydraulic drive mechanism (8) arranged between the stator and the rotor, and at least two hydraulic passages (15', 15'', 65', 65''), run via rotary transmission leadthroughs (30) from the stator to the rotor, for the grab actuation. In order to simplify maintenance, in particular in the area of the wearing parts of the rotary transmission leadthroughs, it is proposed according to the invention that at least part of the hydraulic passages running from the stator (1) via the rotary transmission leadthroughs (30) to the rotor (6) should pass centrally through the drive mechanism (8) and the four-point contact bearing (4), and that there should be provided an axially central assembly opening (91) which in the assembled-together state of the stator (1), the rotor (6) and the drive mechanism (8) is accessible from outside for access to the rotary transmission leadthroughs (30) and their seals (74) and can be closed by a closure piece (90).

## Description

The invention relates to a device for the rotation of a grab or suchlike tool connected to the boom of an excavator or crane, with a stator, which can be connected to the boom, and a rotor, which can be connected to the grab and is rotatably mounted on the stator about a vertical axis by means of a rolling contact bearing arrangement preferably formed as a four-point contact bearing, with a hydraulic drive mechanism, which is arranged between the stator and the rotor and can be subjected to hydraulic oil via two hydraulic passages run from stator-side connections through the stator, through liquid-tight rotary transmission leadthroughs and through a distributor connected nonrotatably to the rotor, and with at least two hydraulic passages run via stator-side connections through the stator and through liquid-tight rotary transmission leadthroughs to the rotor and through the latter to rotor-side connections, preferably for the hydraulic grab actuation.

There are known rotary devices of this type (EP-B-0 080 670), in which the rotary transmission leadthroughs with their seals and the distributor are arranged in the interior of the rotary device in such a way that, for their maintenance, the stator, the rotor and the drive mechanism have to be completely disassembled. Furthermore, the known type of construction produces a relatively great overall height, with a correspondingly great weight.

Against this background, the invention is based on the object of improving the known rotary devices of the type stated at the beginning to the extent that, with a compact, flat type of construction, maintenance is simplified, in particular in the area of the wearing parts of the rotary transmission leadthroughs.

To achieve this object, the combinations of features specified in patent claims 1, 20, 22, 24 and 26 are proposed. Advantageous refinements and developments of the invention emerge from the dependent claims.

5

The solution according to the invention is based on the recognition that, when a four-point contact bearing is used, a radially nested arrangement of the bearing, drive mechanism and rotary transmission leadthroughs is possible for the grab and the distributor, leading to a very compact and flat type of construction and allowing easy maintenance, in particular in the area of the rotary transmission leadthroughs with their seals, which are susceptible to wear. In order to achieve this, it is proposed according to the invention that at least part of the hydraulic passages running from the stator via the rotary transmission leadthroughs to the rotor should pass centrally through the drive mechanism and the rolling contact bearing arrangement, and that there should be provided an axially central assembly opening which in the assembled-together state of the stator, the rotor and the drive mechanism is accessible from outside for access to at least part of the rotary transmission leadthroughs and/or the distributor and their seals and can be closed by a closure piece.

Although the assembly opening can in principle also be arranged on the stator side, it is advantageous to arrange it on the grab-side end face of the rotor. In this case, it is expedient to make at least part of the hydraulic passages pass through the closure piece in the form of passage portions. In particular, the closure piece may be provided with at least one of the rotor-side or stator-side connections, at least one of which may be formed by an axial central bore and/or opening. Furthermore, the closure piece may have two at least partly axially parallel passage portions

passing to the rotor-side or stator-side connections for the grab hydraulics, one of which may be arranged in a substantially axially central manner and the other in an eccentric manner. In this case, axial connecting means must be flange-mounted on the device on the rotor side or stator side. For the radial rotor-side or stator-side connection, it may be of advantage if the closure piece has a preferably cylindrical connection journal, protruding axially outward beyond the end face of the rotor or the stator and with connection openings leading away radially and preferably sealed with respect to one another and the outside by means of annular seals.

A further preferred embodiment of the invention provides that the closure piece has a cylinder journal which can be inserted in a liquid-tight manner into an axial bore of the rotor or the stator and preferably can be fastened on it by means of a flange connection, it being possible for at least part of the passage portions to be formed in the cylinder journal as transverse bores sealed at the separating surface between the cylinder journal and the axial bore with respect to the outside and inside by means of annular seals. The closure piece may also have a blind bore and/or stepped bore, which is open toward the interior of the device and coaxial to the axis of rotation, for receiving one end of at least one axial passage element for the rotary transmission leadthroughs and/or the distributor. Advantageously provided for this purpose are at least two tubular axial passage elements of different diameters, which engage at their ends carrying a sealing ring or bearing against such a sealing ring in stepped bores of the closure piece and of a device component lying opposite, form the rotary transmission leadthroughs and/or the distributor and pass through an axial bore of the stator and/or rotor

coaxially in relation to one another, a transverse passage branching off in the stepped region of the closure piece between two axial passage elements. In order to ensure co-rotation of the distributor with the rotor, the closure piece may carry at least one axially parallel eccentric, inwardly protruding driving pin for the axially and radially floating distributor. Since the closure piece must be nonrotatably connected to the rotor or stator, and the flange screws are possibly not adequate for this, it is proposed according to the invention that the closure piece should have at least one axially parallel eccentrically inwardly open locating bore for receiving a locating pin additionally engaging in a corresponding bore of the rotor or stator.

A further variant for the rotary transmission leadthroughs provides that the axial passage element has a one-piece stepped-cylinder or cylinder shank with a number of axial passages opening out into the passage portions of the closure piece at one end by means of connections that are radially or axially open and sealed with respect to one another and with respect to the outside and inside by means of sealing rings. The cylinder shank may in this case be formed as a loose cylinder or stepped-cylinder piece arranged in an axially and radially floating manner with respect to the stator and the rotor. The advantage of this variant is the relatively simple assembly, while the possibilities for radial and axial play with respect to the coaxial pipes are reduced.

A further variant, in which the floating arrangement of the rotary transmission leadthroughs is omitted, provides that the cylinder shank is rigidly arranged, preferably formed-on, on the stator in the case of the



rotor-side closure piece and on the rotor in the case of the stator-side closure piece.

For the case in which the drive mechanism is formed as an axial piston motor, the stator of which has a number of axially parallel aligned piston cylinders arranged at equal angular distances from one another on an inner circle and the rotor of which has a wavy ball runway, facing the piston cylinders, for working balls arranged on the piston side, a particularly small overall height is achieved by the stator-side connections being arranged at the height of the piston cylinders such that they are distributed over the stator circumference and the stator-side hydraulic passages being made to run through the spacing respectively between two piston cylinders from the connections, substantially radially with respect to the axial passage element. The four-point contact bearing may in this case be arranged with the annular running surfaces of its bearing, which have been formed in the material of the stator and the rotor, radially outside the piston cylinders at the height of the working balls or their ball runways.

In the case of an internal gear motor with an internal gear wheel nonrotatably connected to the stator, an intermediate gear wheel which can be subjected to hydraulic oil in the free intermediate space with respect to the internal gear wheel via the distributor and performs a tumbling movement, and a rotor-side compensating and driving gear wheel, engaging with play in an internal toothing of the rotor, or in the case of a drive mechanism formed as a rotary blade motor with at least two working blades which are made to run radially at angular distances from one another, each in a clearance of the stator, are pressed against a wavy inner surface of the rotor under the action of at least one compression spring and can be subjected to

hydraulic oil in their intermediate region via the distributor, it is proposed according to an advantageous or alternative refinement of the invention that there should be provided a fourfold rotary  
5 transmission leadthrough, passing axially through the motor in a central stator bore, for the hydraulic passages running to the rotor-side grab hydraulics and to the distributor arranged in the rotor on the grab side and formed as an axial planar distributor. With  
10 these measures, a very compact type of construction with a small overall height is achieved in the case of the types of motor mentioned.

A further improvement in this respect is achieved if  
15 the drive mechanism has a rotor-side outer wall, containing a radially inwardly wavy supporting or driving contour for the stator-side driving members which can be subjected to hydraulic oil, and if the four-point contact bearing has an annular bearing  
20 running surface, which is formed in the cylindrical outer surface of the rotor-side outer wall and is radially enclosed on the outer side by a ring fixed to the stator and with a bearing running surface formed in it. The ring fixed to the stator is advantageously  
25 divided in the region of its bearing running surface into two ring parts which can be coupled by means of axially parallel screw connections, so that simple assembly and disassembly of the four-point contact bearing is possible.

30

A further variant of the invention provides that the four-point contact bearing has a bearing running surface which is formed in a cylindrical outer surface of the stator or rotor and is radially enclosed on the  
35 outer side by an axially separable ring fixed to the rotor or the stator and with a two-part bearing running surface formed in it. As an alternative to this, the

four-point contact bearing may have a two-part bearing running surface which is formed in a cylindrical outer surface of an axially separable ring fixed to the stator or the rotor and is radially enclosed on the outer side by a cylindrical inner surface of the rotor or stator with a bearing running surface formed in it. The separable ring may in this case be divided into two ring pieces which can be coupled by means of axially parallel screws or a coaxial screw connection, while thereby separating the two-part bearing running surface.

The invention is explained in more detail below on the basis of several exemplary embodiments that are represented in a schematic way in the drawing, in which:

Figure 1 shows a vertical view through an axial piston motor of an extremely flat type of construction with a four-point contact bearing and with rotary transmission leadthroughs through floating and externally exchangeable distributors;

Figures 1a to c each show a cutout from the bearing region of Figure 1 with modified forms of bearing;

Figure 2 shows a vertical section through a rotary device with an internal gear drive (inner gerotor) and fourfold central rotary transmission leadthrough with four floating pipes;

- Figure 2a shows a cutout from the bearing region of Figure 2 with a modified bearing arrangement;
- 5 Figure 3 shows a cutout of a rotary device corresponding to Figure 2 with a one-piece fourfold rotary transmission leadthrough;
- 10 Figure 4 shows a cutout from an arrangement corresponding to Figure 2 with a fourfold rotary transmission leadthrough integrated in a stator shank;
- 15 Figure 5 shows a cutout from a rotary device corresponding to Figure 2 with a closure piece with rotor-side radial connections;
- 20 Figure 6 shows a representation corresponding to Figure 2 for a rotary blade motor with a rigid upper pressing plate and blades mounted in the stator;
- 25 Figure 7 shows an exemplary embodiment of an internal gear motor modified with respect to Figure 2, of an extremely flat type of construction;
- 30 Figure 8 shows a section through a radial piston motor of an extremely flat type of construction;
- 35 Figure 8a shows a cutout from the bearing region of Figure 8 with a modified bearing arrangement;

Figure 9 shows a section through a further exemplary embodiment of an internal gear motor with a double central rotary transmission leadthrough and a boom-side planar distributor;

Figure 10 shows a horizontal section through the motor part of a radial piston motor that is shown in Figure 8;

Figure 11 shows a section through the motor part of a rotary blade motor that is shown in Figure 6;

Figure 12 shows a horizontal section through the motor part of an internal gear motor that is shown in Figures 2, 7, 9.

The rotary devices represented in the drawing are intended for excavator grabs, on which high tensile, compressive and torque loads occur. They substantially comprise a stator 1, which can be connected to an excavator boom (not shown), a rotor 6, which is connected to the stator via a rotary connection 4 and on which an excavator grab (not shown) can be fastened, and also a drive mechanism 8 acting between the stator 1 and the rotor 6.

The rotary connection 4 is formed in the case of all the exemplary embodiments as a four-point contact bearing, which absorbs not only axial and radial loads but also torque loads and ensures a particularly compact type of construction of the rotary device. The running surfaces 10, 60 of the four-point contact bearing 4 are formed directly in the material of the stator and the material of the rotor, facing one

another in such a way that an axially symmetrical annular space for the rolling contact bearing bodies 41 is formed. The outer running surface 10 or 60 of the four-point contact bearing 4 is in this case of a two-part form. In the case of the exemplary embodiments shown in Figures 1, 1a, 2, 2a, 3, 4, 5, 6 and 9, one half of the outer-lying running surface 60 is formed directly in the material of the rotor part 62, while the other half is formed in a ring piece 64 which can be fastened on the rotor part 62 by a number of screws 63 or a coaxial screw connection 163. In the case of the exemplary embodiments that are shown in Figures 7, 8 and 8a, on the other hand, one half of the outer running surface 10 is formed directly in the stator part 12, while the other half is formed in the ring piece 14, which can be fastened on the stator part 12 by means of screws 13 or a coaxial screw connection 113. The exemplary embodiments represented in Figures 1a, b and c, 2a and 8a ensure a particularly compact type of construction also in the radial direction, since the screw crown 63 outside the four-point contact bearing is omitted.

The rolling contact bearing bodies 41 can in all cases be introduced into the annular space of the bearing 4 through an annular opening which is exposed when the flange ring 64 or 14 is removed. In particular for higher rotational speeds, it is expedient to arrange spacers or spacing cages (not shown) between the rolling contact bearing bodies 41 to reduce the bearing friction. In the case of all the four-point contact bearings 4 represented in the drawing, spherical rolling contact bearing bodies 41 are provided. However, by appropriate formation of the bearing surfaces 10, 60, it is also possible to provide crossed roller bearings with roller-shaped rolling contact

bearing bodies, which can likewise absorb the radial, axial and torque loads occurring.

Arranged on the stator 1 in the region above the four-point contact bearing 4 are four connections 15, 16, at a distance from one another in the circumferential direction, for the connection of hydraulic lines 17, 18, from which the hydraulic passages 15', 15'' and 16', 16'' extend to a rotary transmission leadthrough 30 or a distributor 70 connected to the drive mechanism 8, in order from there to open out into the rotor-side hydraulic passages 65', 65'' or the distributor-side hydraulic passages 71', 71''. The rotor-side hydraulic passages 65', 65'' run to rotor-side connections 66', 66'', to which hydraulic lines for grab actuation can be connected, if appropriate by interposing a connection adapter which can be connected to the rotor by means of screws 67 and driving pins 68.

In the case of the exemplary embodiments shown in Figures 1, 2, 5 to 9, the rotary transmission leadthroughs for the grab hydraulics are formed by two pieces of pipe 32, 33, which pass centrally and coaxially through the stator 1 and the rotor 6 and engage with their ends, provided with annular seals 31, in stator-side or rotor-side stepped bores 19 or 69, where they are mounted in a floating manner.

In the case of the exemplary embodiments shown in Figures 2, 5, 6 and 7, provided in the central region, concentric to the pieces of pipe 32, 33, are two further pieces of pipe 72, 73 with sealing rings 74 arranged at the ends, which run to the hydraulic passages 71', 71'' of the rotor-side planar distributor 70.



In the case of the exemplary embodiments that are shown in Figures 1 and 8, a floating radial distributor 70, which is passed through centrally by the pieces of pipe 32, 33 of the rotary transmission leadthrough 30, is in each case provided.

In the case of the exemplary embodiment that is shown in Figure 3, the axial passages of the rotary transmission leadthrough 30 are arranged in a central axial passage piece 34, which communicates at both its ends, via a number of rotary transmission leadthroughs sealed by sealing rings 31, with the stator-side hydraulic passages 15', 15'', 16', 16'' and the rotor-side hydraulic passages 65', 65'' and with the distributor passages 71', 71''.

In the case of the embodiment shown in Figure 4, the rotary transmission leadthroughs 30 are arranged on a stator shank 20, which is rigidly connected to the stator 1 and passes through a central bore of the rotor within the drive mechanism 8 and through which the hydraulic passages 15', 15''; 16', 16'' pass and communicate directly with the rotor-side hydraulic passages 65', 65'' and the distributor-side hydraulic passages 71', 71''.

In the case of the exemplary embodiment that is shown in Figure 9, a planar distributor 70 arranged on the boom side of the drive mechanism 8 is provided, so that the rotary transmission leadthroughs 30 running to the hydraulic passages 71', 71'' are arranged above the drive mechanism 8.

In all the exemplary embodiments represented in the drawing, the rotary transmission leadthroughs 30, with their pieces of pipe 32, 33 or their axial passage piece 34 and their sealing rings 31, are accessible

from the outside, even when the stator, the rotor and the drive mechanism are assembled, via an assembly opening 91 which can be closed by a closure piece 90. The closure piece 90 has a journal 92 which can be  
5 inserted in a liquid-tight manner into an axial bore of the rotor forming the assembly opening 91 and can be fastened on the rotor 6 with an annular flange 93, screws 94 and driving pins 95. On the inner side, the closure piece 90 has a blind-hole or stepped bore 69,  
10 which is open toward the interior of the device and coaxial to the axis of rotation, for receiving one end of the pieces of pipe 32, 33, of the axial passage piece 34 or of the stator shank 20, at least part of the hydraulic passages being formed as transverse bores  
15 96 in the journal 92 that are sealed at the separating surface between the journal 92 and the assembly opening 91 with respect to the outside and inside by means of annular seals 97. Furthermore, the closure piece 90 has the two passage portions 65', 65'' running to the  
20 rotor-side connections 66', 66'' for the grab hydraulics, one of which is arranged in a substantially axially central manner and the other in an eccentric manner.

25 In the case of the exemplary embodiment shown in Figure 5, the closure piece 90 is additionally provided with a cylindrical connection journal 98, protruding axially outward beyond the lower end face of the rotor 6 and with connection openings 66', 66'' leading away  
30 radially.

The exemplary embodiment shown in Figure 1 includes a drive mechanism 8, which is formed as an axial piston drive and has a plurality of axial pressure cylinders  
35 101 arranged at equal distances from one another on an inner circle of the stator 1 and arranged in which there are a respective piston 102 and also a ball 103,

which bears against the end face of the piston 102 and reaches to a greater or lesser extent through a cylinder opening. On their rear side, the pistons 102 are subjected to hydraulic fluid, which enters the pressure cylinders 101 via the hydraulic passages 104. The balls 103 bear with their part protruding from the cylinder opening against the wave-shaped curved way 106, running along an inner circle of the rotor, with axial deflections. The curved way determines the stroke of the pistons 102 at each point in time.

As a difference from Figure 1, the drive mechanism 8 shown in Figure 8 is formed as a radial piston motor, in which a plurality of radial pressure cylinders 101 at equal distances from one another in the circumferential direction and with pistons 102 and balls 103 are provided, the balls 103 bearing with their part protruding from the cylinder opening against the circumferentially wave-shaped curved ways 106 with radial deflections on the inner surface of the rotor part 12.

If a ball 103 is pressed with a specific radial force against the rotor 6 by means of the associated piston 102 with the aid of the hydraulic fluid, it exerts a torque on the rotor 6 in one rotational direction or the other of a greater or lesser magnitude according to the size and direction of the slope of the curved way 106 at the location of contact concerned (cf. Figure 10). To be able to set the rotor in a rotational movement, the balls 103 must be able to transfer an equidirectional torque to the rotor 6 via the curved way 106. Therefore, pressure may only be applied in each case to those cylinders 101 of which the balls 103 are bearing against a flank of the curved way 106 that is facing outward, counter to the direction of rotation. When the rotor 6 rotates, the balls 103

move, under the action of the high pressure in the cylinders connected to the inflow lines 104, axially (Figure 1) or radially (Figure 8) outward on the curved way 106, until the outer dead center is reached. At 5 the same time, the pressure cylinders 101 concerned fill with hydraulic fluid. On the other hand, all those pressure cylinders 101 of which the balls 103 are bearing against a flank of the curved way 46 that is facing inward, counter to the direction of rotation, 10 must be connected to the return line, leading to the tank, so that the balls 103 concerned can be moved inward and the hydraulic fluid can be forced out of the pressure cylinders 101 concerned into the return line. When the respective dead center of the stroke movement 15 is reached, the existing connection of the pressure cylinder 101 concerned to the inflow or return line is interrupted and, as the movement progresses further, a connection is established with the other hydraulic line, respectively. Controlling the connection of the 20 individual pressure cylinders 101 to the inflow and return lines in a way that is in phase with the curved way 106 is undertaken by the distributor 70, which is nonrotatably connected to the rotor 6 by means of a driving pin 75. The control takes place via the 25 slotted passages 71, 71', which are alternately brought into connection with different hydraulic passages 104 during the rotation of the rotor 6.

The exemplary embodiments represented in Figures 2 to 6 30 and 9 include a drive mechanism which is formed as an internal gear motor (inner gerotor), the cross section of which is represented in Figure 12. It comprises an internal gear wheel 122, nonrotatably fitted with a spline profile 121 onto the stator shank 20, and an 35 intermediate gear wheel 125, interacting both with the teeth 123 of the internal gear wheel 122 and with the teeth 124 of the rotor part 12. The toothed rims of

the internal gear wheel 122 and of the intermediate gear wheel 125 that interact with one another differ by one tooth. The rotor 6 with the outer toothed rim 124 and the stator 1 with the internal gear wheel 122 are arranged concentrically in relation to one another, while the intermediate gear wheel 125 is arranged eccentrically thereto and accordingly performs a tumbling movement about the stator and rotor axis during the rotation. The hydraulic passages 71', 71'' of the distributor 70 formed as a planar distributor open out on a corresponding inner circle into the intertooth spaces 126 between the internal gear wheel 122 and the intermediate gear wheel 125 and, depending on the direction of rotation and the relative rotational position of the intermediate gear wheel 125 with respect to the internal gear wheel 122, are subjected to oil under pressure or connected to the tank (cf. Figure 12).

In the case of the exemplary embodiment as shown in Figure 5, the drive mechanism 8 is formed as a rotary blade drive, the cross section of which is represented in Figure 11. The blade drive contains two blades 134, which are mounted in a clearance 131 of the stator shank 20, are pressed under the action of a compression spring 132 against the inner surface 133 of the rotor 6 and subdivide the annular space 135 formed between the stator 1 and the rotor 6 into chambers that are separate from one another. The annular space 135 can be connected according to choice, depending on the desired direction of rotation, to the inflow line or the return line of a hydraulic pump arrangement (not represented) via the hydraulic passages 71', 71'' of the planar distributor 70.

35

To sum up, the following can be stated: The invention relates to a device for the rotation of a grab or

suchlike tool connected to the boom of an excavator or crane. The rotary device has a stator 1, a rotor 6 rotatably mounted on the stator 1 about a vertical axis by means of a four-point contact bearing 4, a hydraulic drive mechanism 8 arranged between the stator and the rotor, and at least two hydraulic passages 15', 15'', 65', 65'', run via rotary transmission leadthroughs 30 from the stator to the rotor, for the grab actuation. In order to simplify maintenance, in particular in the area of the wearing parts of the rotary transmission leadthroughs, it is proposed according to the invention that at least part of the hydraulic passages running from the stator 1 via the rotary transmission leadthroughs 30 to the rotor 6 should pass centrally through the drive mechanism 8 and the four-point contact bearing 4, and that there should be provided an axially central assembly opening 91 which in the assembled-together state of the stator 1, the rotor 6 and the drive mechanism 8 is accessible from outside for access to the rotary transmission leadthroughs 30 and their seals 74 and can be closed by a closure piece 90.

## Patent claims

1. A device for the rotation of a grab or suchlike tools connected to the boom of an excavator or crane, with a stator (1), which can be connected to the boom, and a rotor (6), which can be connected to the grab and is rotatably mounted on the stator (1) about a vertical axis by means of a rolling contact bearing arrangement (4) preferably formed as a four-point contact bearing, with a hydraulic drive mechanism (8), which is arranged between the stator (1) and the rotor (6) and can be subjected to hydraulic oil via two hydraulic passages (16', 16'', 71', 71'') run from stator-side connections (16) through the stator (1), through liquid-tight rotary transmission leadthroughs (30) and through a distributor (70) connected nonrotatably to the rotor (6), and with at least two hydraulic passages (15', 15'', 65', 65'') run via stator-side connections (15) through the stator (1) and through liquid-tight rotary transmission leadthroughs (30) to the rotor (6) and through the latter to rotor-side connections (66', 66''), preferably for the hydraulic grab actuation, wherein at least part of the hydraulic passages (15', 16', 15'', 16'') running from the stator (1) via the rotary transmission leadthroughs (30) to the rotor (6) passes centrally through the drive mechanism (8) and the rolling contact bearing arrangement (4), and wherein there is provided an axially central assembly opening (91) which in the assembled-together state of the stator (1), the rotor (6) and the drive mechanism (8) is accessible from outside for access to at least part of the rotary transmission leadthroughs (30) and/or the distributor (70) and their seals (31, 97) and can be closed by a closure piece (90).

2. The device as claimed in claim 1, wherein the assembly opening (91) is arranged on the grab-side end face of the rotor (6).
- 5 3. The device as claimed in claim 1 or 2, wherein at least part of the hydraulic passages pass through the closure piece (90) in the form of passage portions (97).
- 10 4. The device as claimed in claim 3, wherein the closure piece (90) has at least one of the rotor-side or stator-side connections (66', 66'').
- 15 5. The device as claimed in one of claims 1 to 4, wherein the closure piece (90) has a journal (92) which can be inserted in a liquid-tight manner into an axial bore of the rotor (6) or the stator forming the assembly opening (91) and preferably can be fastened on it by means of a flange connection (93, 94).
- 20 6. The device as claimed in claim 5, wherein at least part of the passage portions are formed in the journal (92) as transverse bores (96) sealed at the separating surface between the journal (92) and the axial bore with respect to the outside and inside by means of annular seals (97).
- 25 7. The device as claimed in one of claims 1 to 6, wherein the closure piece (90) has a blind-hole and/or stepped bore (96), which is open toward the interior of the device and coaxial to the axis of rotation, for receiving one end of at least one axial passage element (32, 33, 34) for the rotary transmission leadthroughs (30) and/or the distributor (70).
- 30 35



8. The device as claimed in claim 7, wherein there are provided at least two tubular axial passage elements (32, 33) of different diameters, which  
5 engage at their ends carrying a sealing ring (31) or bearing against such a sealing ring in stepped bores (96, 19) of the closure piece (90) and of a component lying opposite, form the rotary transmission leadthroughs (30) and/or the  
10 distributor (70) and pass through an axial bore of the stator and/or rotor (6) coaxially in relation to one another, and wherein a transverse passage (96) branches off in the stepped region of the closure piece (90) between two axial passage  
15 elements.
9. The device as claimed in one of claims 4 to 8, wherein the closure piece (90) has an axial central bore (65') and/or opening formed as a rotor-side  
20 connection (66').
10. The device as claimed in one of claims 1 to 9, wherein the closure piece (90) has two at least partly axially parallel passage portions (65',  
25 65'') passing to the rotor-side or stator-side connections (66', 66'') for the grab hydraulics, one of which is arranged in a substantially axially central manner and the other in an eccentric manner.
- 30
11. The device as claimed in one of claims 1 to 10, wherein the closure piece (90) has a preferably cylindrical connection journal (98), protruding  
axially outward beyond the end face of the rotor  
35 (6) or stator and with connection openings (66', 66'') leading away radially.

12. The device as claimed in one of claims 1 to 11,  
wherein the closure piece (90) carries at least one  
axially parallel eccentrically inwardly protruding  
driving pin (75) for co-rotation of the axially and  
radially floating distributor (70).
13. The device as claimed in one of claims 1 to 12,  
wherein the closure piece (90) has at least one  
axially parallel eccentrically inwardly open  
locating bore for receiving a locating pin (95)  
additionally engaging in a corresponding locating  
bore of the rotor (6) or stator.
14. The device as claimed in one of claims 7 to 13,  
wherein the axial passage element (34, 20) has a  
one-piece stepped-cylinder or cylinder shank with a  
number of axial passages opening out into the  
passage portions of the closure piece (90) at one  
end by means of connections that are radially or  
axially open and sealed with respect to one another  
and with respect to the outside and inside by means  
of sealing rings (31).
15. The device as claimed in claim 14, wherein the  
axial passage element is formed as a cylinder piece  
(34) arranged in an axially and radially floating  
manner with respect to the stator (1) and the rotor  
(6).
16. The device as claimed in claim 14, wherein the  
axial passage element is formed as a cylinder shank  
(20) arranged on the stator in the case of the  
rotor-side closure piece and on the rotor in the  
case of the stator-side closure piece.
17. The device as claimed in one of claims 1 to 16,  
wherein the drive mechanism (8) is formed as an

axial piston motor, the stator (1) of which has a number of axially parallel aligned pressure cylinders (101) arranged at equal angular distances from one another on an inner circle and the rotor (6) of which has a wavy ball runway (106), facing the pressure cylinders (101), for working balls (103) arranged on the piston side, and in the case of which the stator-side connections (15, 16) are arranged at the height of the pressure cylinders (101) such that they are distributed over the stator circumference and the stator-side hydraulic passages (15', 15'', 16', 16'') are made to run through the spacing respectively between two pressure cylinders (101) from the connections (15, 16), substantially radially with respect to the axial passage element (32, 33, 34).

18. The device as claimed in claim 17, wherein the four-point contact bearing (4) is arranged with the running surfaces (10, 16) of its bearing, which have been formed in the material of the stator and the rotor, radially outside the pressure cylinders (101) at the height of the working balls (103) or their ball runways (106).

19. The device as claimed in one of claims 1 to 16, wherein, in the case of a drive mechanism (8) formed as an internal gear motor with an internal gear wheel (122) nonrotatably connected to the stator (1), a tumbling intermediate gear wheel (125) which can be subjected to hydraulic oil in the free intermediate region with respect to the internal gear wheel (122) via the distributor (70) and engages with play in an internal toothing (124) of the rotor (6), and a rotor-side compensating and driving gear wheel, engaging with play in an internal toothing of the rotor, or as a rotary

blade motor with at least two working blades (134) which are made to run radially at equal angular distances from one another, each in a clearance (131) of the stator (1), are pressed against a wavy inner surface (133) of the rotor (6) under the action of at least one compression spring (132) and can be subjected to hydraulic oil in the free intermediate regions (135) via the distributor (70), there is provided a fourfold rotary transmission leadthrough (32, 33, 72, 73), passing axially through the drive mechanism in a central stator bore, for the hydraulic passages (71', 71'') running to the rotor-side grab hydraulics and to the distributor arranged in the rotor (6) on the grab side and formed as an axial planar distributor (70).

20. A device for the rotation of a grab or suchlike tool connected to the boom of an excavator or crane, with a stator (1), which can be connected to the boom, and a rotor (6), which can be connected to the grab and is rotatably mounted on the stator (1) about a vertical axis by means of a rolling contact bearing arrangement (4) preferably formed as a four-point contact bearing, with a hydraulic drive mechanism (8), which is arranged between the stator (1) and the rotor (6) and can be subjected to hydraulic oil via two hydraulic passages (16', 16'', 71', 71'') run from stator-side connections (16) through the stator (1), through liquid-tight rotary transmission leadthroughs (30) and through a distributor (70) connected nonrotatably to the rotor (6), and with at least two hydraulic passages (15', 15'', 65', 65'') run via stator-side connections (15) through the stator (1) and through liquid-tight rotary transmission leadthroughs (30) to the rotor (6) and through the latter to rotor-

side connections (66', 66''), preferably for the hydraulic grab actuation, wherein, in the case of a drive mechanism (8) formed as an internal gear motor with an internal gear wheel (122) nonrotatably connected to the stator (1), a tumbling intermediate gear wheel (125) which can be subjected to hydraulic oil in the free intermediate region with respect to the internal gear wheel (122) via the distributor (70) and engages with play in an internal toothing (124) of the rotor (6), and a rotor-side compensating and driving gear wheel, engaging with play in an internal toothing of the rotor, or as a rotary blade motor with at least two working blades (134) which are made to run radially at equal angular distances from one another, each in a clearance (131) of the stator (1), are pressed against a wavy inner surface (133) of the rotor (6) under the action of at least one compression spring (132) and can be subjected to hydraulic oil in the free intermediate regions (135) via the distributor (70), there is provided a fourfold rotary transmission leadthrough (32, 33, 72, 73), passing axially through the drive mechanism in a central stator bore, for the hydraulic passages (71', 71'') running to the rotor-side grab hydraulics and to the distributor arranged in the rotor (6) on the grab side and formed as an axial planar distributor (70).

21. The device as claimed in one of claims 1 to 20, wherein the drive mechanism (8) has a rotor-side outer wall, containing a radially inwardly wavy supporting or driving contour for stator-side driving units (103, 123, 134) which can be subjected to hydraulic oil, and wherein the four-point contact bearing (4) has an annular bearing running surface (60), which is formed in the

cylindrical outer surface of the rotor-side outer wall and is radially enclosed on the outer side by an axially separable ring (14) fixed to the stator and with a bearing running surface (10) formed in it.

- 5
22. A device for the rotation of a grab or suchlike tool connected to the boom of an excavator or crane, with a stator (1), which can be connected to the boom, and a rotor (6), which can be connected to the grab and is rotatably mounted on the stator (1) about a vertical axis by means of a rolling contact bearing arrangement (4) preferably formed as a four-point contact bearing, with a hydraulic drive mechanism (8), which is arranged between the stator (1) and the rotor (6) and can be subjected to hydraulic oil via two hydraulic passages (16', 16'', 71', 71'') run from stator-side connections (16) through the stator (1), through liquid-tight rotary transmission leadthroughs (30) and through a distributor (70) connected nonrotatably to the rotor, and with at least two hydraulic passages (15', 15'', 65', 65'') run via stator-side connections (15) through the stator (1) and through liquid-tight rotary transmission leadthroughs (30) to the rotor (6) and through the latter to rotor-side connections (66', 66''), preferably for the hydraulic grab actuation, wherein the drive mechanism (8) has a rotor-side outer wall, containing a radially inwardly wavy supporting or driving contour for stator-side driving units (103, 123, 134) which can be subjected to hydraulic oil, and wherein the four-point contact bearing (4) has an annular bearing running surface (60), which is formed in the cylindrical outer surface of the rotor-side outer wall and is radially enclosed on the outer side by an axially separable ring (14)
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35

fixed to the stator and with a bearing running surface (10) formed in it.

23. The device as claimed in one of claims 1 to 20,  
5 wherein the four-point contact bearing (4) has a bearing running surface (10, 60) which is formed in a cylindrical outer surface of the stator (1) or rotor (6) and is radially enclosed on the outer side by an axially separable ring (62, 64; 12, 14)  
10 on the rotor side or the stator side and with a two-part bearing running surface (60, 10) formed in it.
24. A device for the rotation of a grab or suchlike  
15 tool connected to the boom of an excavator or crane, with a stator (1), which can be connected to the boom, and a rotor (6), which can be connected to the grab and is rotatably mounted on the stator (1) about a vertical axis by means of a rolling  
20 contact bearing arrangement (4) preferably formed as a four-point contact bearing, with a hydraulic drive mechanism (8), which is arranged between the stator (1) and the rotor (6) and can be subjected to hydraulic oil via two hydraulic passages (16',  
25 16'', 71', 71'') run from stator-side connections (16) through the stator (1), through liquid-tight rotary transmission leadthroughs (30) and through a distributor (70) connected nonrotatably to the rotor (6), and with at least two hydraulic passages  
30 (15', 15'', 65', 65'') run via stator-side connections (15) through the stator (1) and through liquid-tight rotary transmission leadthroughs (30) to the rotor (6) and through the latter to rotor-side connections (66', 66''), preferably for the  
35 hydraulic grab actuation, wherein the four-point contact bearing (4) has a bearing running surface (10, 60) which is formed in a cylindrical outer

surface of the stator (1) or rotor (6) and is radially enclosed on the outer side by an axially separable ring (62, 64; 12, 14) on the rotor side or the stator side and with a two-part bearing running surface (60, 10) formed in it.

25. The device as claimed in one of claims 1 to 20, wherein the four-point contact bearing has a two-part bearing surface (10, 60) which is formed in a cylindrical outer surface of an axially separable ring (12, 14) fixed to the stator or the rotor and is radially enclosed on the outer side by a cylindrical inner surface of the rotor (6) or stator (1) with a bearing running surface (60, 10) formed in it.

26. A device for the rotation of a grab or suchlike tool connected to the boom of an excavator or crane, with a stator (1), which can be connected to the boom, and a rotor (6), which can be connected to the grab and is rotatably mounted on the stator (1) about a vertical axis by means of a rolling contact bearing arrangement (4) preferably formed as a four-point contact bearing, with a hydraulic drive mechanism (8), which is arranged between the stator (1) and the rotor (6) and can be subjected to hydraulic oil via two hydraulic passages (16', 16'', 71', 71'') run from stator-side connections (16) through the stator (1), through liquid-tight rotary transmission leadthroughs (30) and through a distributor (70) connected nonrotatably to the rotor (6), and with at least two hydraulic passages (15', 15'', 65', 65'') run via stator-side connections (15) through the stator (1) and through liquid-tight rotary transmission leadthroughs (30) to the rotor (6) and through the latter to rotor-side connections (66', 66''), preferably for the



hydraulic grab actuation, wherein the four-point contact bearing has a two-part bearing surface (10, 60) which is formed in a cylindrical outer surface of an axially separable ring (12, 14) fixed to the stator or the rotor and is radially enclosed on the outer side by a cylindrical inner surface of the rotor (6) or stator (1) with a bearing running surface (60, 10) formed in it.

27. The device as claimed in one of claims 21 to 26, wherein the separable ring is divided into two ring parts (12, 14; 62, 64) which can be coupled by means of axially parallel screws (13, 63) or a coaxial screw connection (113, 163), while thereby separating the two-part bearing running surface.

8 pages of related drawings

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**